

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-535695

(P2004-535695A)

(43) 公表日 平成16年11月25日(2004. 11. 25)

(51) Int. Cl.⁷
H04L 12/28F I
H04L 12/28 303テーマコード (参考)
5K033

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 85 頁)

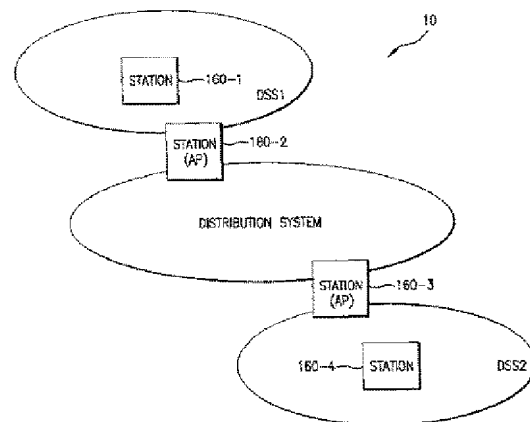
(21) 出願番号 特願2002-570440 (P2002-570440)
 (86) (22) 出願日 平成14年3月4日 (2002. 3. 4)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年9月1日 (2003. 9. 1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/006435
 (87) 国際公開番号 W02002/071650
 (87) 国際公開日 平成14年9月12日 (2002. 9. 12)
 (31) 優先権主張番号 60/272, 854
 (32) 優先日 平成13年3月2日 (2001. 3. 2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/274, 259
 (32) 優先日 平成13年3月7日 (2001. 3. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/290, 789
 (32) 優先日 平成13年5月14日 (2001. 5. 14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390035493
 エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション
 AT&T CORP.
 アメリカ合衆国 10013-2412
 ニューヨーク ニューヨーク アヴェニュー
 オブ ジ アメリカズ 32
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 シャーマン マシュー ジェイ
 アメリカ合衆国 ニュー ジャージー サ
 カスンナ アトランティス ドライブ 4
 Fターム(参考) 5K033 CA08 CA19 DA01 DA17
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 802. 11用干渉抑圧方法

(57) 【要約】

802. 11送信元局(160-1)が、既知の手順中に他の局による送信が行われないよう、送信に必要なそれとは異なるデュレーションフィールドをセットする。即ち、送信元局(160-1)は、信号到達範囲内の局に対して、デュレーションフィールドを用いて媒体の実占有時間をスプーフする。送信信号の範囲内にいる局(160-4)は、送信信号のデュレーションフィールドをチェックし、その局のネットワークアロケーションベクトルを更新する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の規格を用い媒体を介してデータを送信しながら局をスプーフする方法であって、引き続き所定のメッセージ送信に要する時間周期以外の値にデュレーション値をセットするステップと、

上記デュレーション値を含む信号を、第 2 の規格にて既に使用されているアドレスに対して送信するステップであって、少なくとも一つの局がデュレーション値に従いネットワークアロケーションベクトルを更新する従属局であるステップとを、有する方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法であって、第 1 の規格が 8 0 2 . 1 1 規格である方法。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の方法であって、第 2 の規格が 8 0 2 . 3 規格である方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の方法であって、上記アドレスが 8 0 2 . 3 規格における P A U S E アドレスであり十六進表現にて 0 1 - 8 0 - C 2 - 0 0 - 0 0 - 0 1 で与えられる方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の方法であって、デュレーション値が従属局による送信を抑制する時間周期を表す方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法であって、従属局による送信が抑制されているとき未知のプロトコルによる送信が媒体を優先的に使用する方法。

20

【請求項 7】

請求項 5 記載の方法であって、従属局による送信が抑制されているとき隠れ局による送信が媒体を優先的に使用する方法。

【請求項 8】

請求項 5 記載の方法であって、従属局による送信が抑制されているとき至急の送信が媒体を優先的に使用する方法。

【請求項 9】

請求項 5 記載の方法であって、少なくともいくつかの局が互いに重複する基本サービスセット内に設けられており、従属局による送信が抑制されているとき当該重複する基本サービスの局が優先的に媒体を使用する方法。

30

【請求項 1 0】

請求項 5 記載の方法であって、従属局による送信が抑制されているとき規格の拡張版の局が媒体を優先的に使用する方法。

【請求項 1 1】

媒体を介しデータを送信しながら局をスプーフする方法であって、

引き続き所定のメッセージ送信に要する時間周期以外の値にデュレーション値をセットするステップと、

上記デュレーション値を含む第 1 の信号を送信するステップであって、少なくとも一つの局が、第 1 の信号後に第 2 の信号が検出されたときデュレーション値に従いネットワークアロケーションベクトルを更新し、第 1 の信号後に第 2 の信号が検出されなかったときネットワークアロケーションベクトルをリセットする従属局であるステップと、

40

上記デュレーション値を含む第 3 の信号を送信するステップであって、上記少なくとも一つの局が第 1 の信号後に第 2 の信号が検出されなかったためネットワークアロケーションベクトルをリセットした場合に、当該少なくとも一つの局が第 3 の信号に含まれるデュレーション値に従いネットワークアロケーションベクトルを更新するステップとを、有する方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の方法であって、第 1 の信号が送信要求信号、第 2 の信号が受信準備完了信号である方法。

50

【請求項 13】

請求項 12 記載の方法であって、第 3 の信号が受信準備完了信号である方法。

【請求項 14】

請求項 11 記載の方法であって、第 3 の信号が第 2 の信号の直後に送信される方法。

【請求項 15】

請求項 11 記載の方法であって、第 3 の信号が第 1 の信号の直後に送信される方法。

【請求項 16】

媒体を介しデータを送信しながら局をスプーフする方法であって、引き続き所定のメッセージ送信に要する時間周期以外の値にデュレーション値をセットするステップと、
コンテンツフリーピリオド中に上記デュレーション値を含む信号を送信するステップであって、少なくとも一つの局が、デュレーション値に従いネットワークアロケーションベクトルを更新し、ネットワークアロケーションベクトルが更新された理由を記録し、ネットワークアロケーションベクトルが更新された理由に基づき、コンテンツフリーピリオド中に送信された引き続き信号のデュレーション値をいつ無視するか及び当該引き続き信号のデュレーション値にいつ従うかを決定する従属局であるステップとを、有する方法。

10

【請求項 17】

請求項 16 記載の方法であって、更に、上記引き続き信号のデュレーション値を無視したとき当該引き続き信号に対して応答するステップを含む方法。

20

【請求項 18】

請求項 16 記載の方法であって、上記引き続き信号が送信要求信号である方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2001年3月2日提出の米国暫定出願第60/272854号「802.11用干渉抑圧方法」、2001年3月7日提出の米国暫定出願第60/274259号「802.11用干渉抑圧方法」、2001年3月14日提出の米国暫定出願第60/290789号「802.11用干渉抑圧方法」による利益を享受する出願であり、この参照を以てそれらの全体を本願に内挿することとする。

30

【0002】

本願は、2002年1月15日提出の米国出願第10/044916号及び第10/045071号「802.11用干渉抑圧方法」の継続であり、同日付で提出された802.11用干渉抑圧(Interference Suppression)方法関連の複数の米国出願に関連する。これらの出願は同時に継続しており同一人に譲受されている。

【背景技術】

【0003】

無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)においては、無線通信能力を有するデータ処理装置等、複数の移動ネットワーク局が設けられる。このようなネットワークにおける無線媒体へのアクセスは、リッスン・ビフォー・トーク方式に基づく一組の媒体アクセス制御(MAC)プロトコルにより、各局(station)において制御される。

40

【0004】

IEEE 802.11は媒体アクセス制御(media access control)用に好適に確立された規格である。802.11規格の拡張版(enhanced version)の一つに、802.11e規格がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現行802.11規格向けにサービス品質(quality of service)を拡張する研究・開発においては、パケット或いはフレームが無線ローカルエリアネットワーク上に送出される時

50

間を確保・保証することが望ましい。しかしながら、802.11e規格等のような新バージョンに含まれる新たなプロトコルが導入されるときには、これら新しいプロトコルを理解できない局が無線ローカルネットワーク上に存在するであろう。即ち、拡張版である802.11e規格に従うよう構成されていない古い局が、無線ローカルネットワーク上に存在するであろう。更に、新しい局すべてが、拡張版たる802.11e規格に従うわけではない。従って、古い局或いは拡張版たる802.11e規格に従っていない局は、拡張版たる802.11eプロトコルに対して干渉することとなる。

【0006】

このようにして発生する干渉は、他の希望される送信の受信を邪魔し或いは遅延させるであろう。遅延した送信は、受信したときにはもはや役立たない。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の各種実施形態によれば、第1送信元局(source station)が媒体上への送信を行っている間、拡張版たる802.11eを実装していない又はこれに従っていない第2送信元局からの送信は、第1送信元局がいまだに媒体を使用していることから、その最初からくい止められる。従って、本発明の各種実施形態においては、第2送信元局からの干渉による宛先局(destination station)でのパケット受信ロスがくい止められる。

【0008】

本発明の実施形態によれば、空きチャネル評価・検出(clear channel assesment)を行い、媒体が空きになったと判断するまで、即ちキャリアも有意信号も存在しないと判断するまで、媒体使用を望んでいる送信元局は送信を行わない。本発明の実施形態においては、一連のシーケンスをなす複数の送信のうち先の送信波が後続の送信に関する情報と共に提供され、当該後続の送信に関する情報が媒体使用可否判定に使用される。

20

【0009】

本発明の各種実施形態においては、802.11におけるデュレーション（伝送継続時間）フィールドが、キャリアが存在しない時点又は非802.11キャリアが媒体上に存在する時点の到来周期を、示すために使われる。例えば、送信元局は、デュレーションフィールドを用いて、送信元局から送信するとその送信元局が他の送信に遅延を発生させるであろう時間を示すことができる。

【0010】

本発明の各種実施形態においては、802.11送信元局は、公知のシーケンスにおいて他の局による送信を防ぐために、送信のために必要なものとは異なるデュレーションフィールドを含む信号を、送信する。本発明のこれらの実施形態によれば、デュレーションフィールドは、「スプーフ (spoof)」に用いられる。即ち、信号の到達範囲 (range) 内にいる局に対し、媒体が占有される実際の時間を偽って提示するために用いられる。

30

【0011】

本発明の他の実施形態においては、信号到達範囲内のすべての局というよりはむしろ一部の802.11局の集合によって、スプーフ方式(spoofing scheme)が用いられる。本発明の当該他の実施形態によれば、デュレーションフィールドの利用形態が、局の特定集合に対して適用するために更に一般化される。デュレーションフィールドをグループアドレッシングに適用することにより、局の集合が、信号中のデュレーションフィールドに従うべき集合か否かが判別される。即ち、特定の局の集合について送信が抑制される。

40

【0012】

本発明の各種実施形態においては、802.11送信元局が、他のプロトコルから借用した既に用いられているアドレスに対して、信号を送信する。これにより、既知のシーケンス中での特定の局による送信が防がれる。これらの実施形態によれば、そのアドレスが借用されたアドレスであることを認識できない局に対し、デュレーションフィールドが「スプーフ」即ち媒体が実際に占有される時間を偽って提示するのに使用される。

【0013】

本発明の他の実施形態においては、借用アドレスの利用により、特定局の集合への適用が

50

更に一般化される。

【0014】

本発明の各種実施形態においては、802.11送信元局が、特定の局群による送信を抑制するための時間周期を示すために、借用アドレスへの送信を行う。即ち、これらの実施形態によれば、借用アドレスは、信号到達範囲内の特定の局に対し、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）をセットするための実際の時間を偽って提示するのに、用いられる。

【0015】

本発明の他の実施形態においては、特定のグループ内の局だけが自局の抑制機構をセットするよう、グループアドレッシングが行われる。

10

【0016】

本発明の各種実施形態によれば、送信信号の到達範囲内にある局が、送信信号のデュレーションフィールド及びアドレスをチェックし、その局のネットワークアロケーションベクトルをセット又はリセットする。従って、スプーフの対象とされた局は送信を行わない。それは、その局のネットワークアロケーションベクトルが、その局がキャリアを聞けるか否かにかかわらず、媒体が使用中であることを示しているためである。

【0017】

本発明の各種実施形態によれば、それらのネットワークアロケーションベクトルが媒体使用中を表しているため、隠れ局(hidden station)を含め、スプーフされた信号の到達範囲内にある局が、スプーフによって抑圧される。それにより、未知の又は異種のプロトコルにより干渉を受けることがなくなる。即ち、これらの実施形態によれば、スプーフされた局は、例えば、1)より至急の(critical)送信が完遂されるまで送信を遅延させることができ、2)未知又は異種のプロトコルに媒体の特権的使用を許すことができ、3)隠れ局からの干渉を防ぐことができ、そして4)基本サービスセットが重複する媒体の共用を許すことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1に、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)の一例を示す。本発明の各種実施形態においては、ネットワーク局にメッセージを送信しネットワーク局からメッセージを受信する各種形態のローカルエリアネットワークを採用しうることに、留意されたい。

30

【0019】

図1に示すように、無線ローカルエリアネットワーク10は、分配システム100、同一の基本サービスを有する第1基本サービスセットBSS1内に設けられた局160-1及び160-2、並びに同一の基本サービスを有する第2基本サービスセットBSS2内に設けられた局160-3及び160-4を、含んでいる。例えば、局160-1及び160-2は、共通のコーディネーティング機能の下にあるセル内に設けられたネットワーク局であり、局のうち一個は、分配システム100へのアクセスのため、基本サービスセットへのアクセスポイント(AP)となっている。同様に、局160-3及び160-4は、共通のコーディネーティング機能の下にあるセル内に設けられたネットワーク局であり、局のうち一個は、分配システム100へのアクセスのため、第2基本サービスセットへのアクセスポイント(AP)となっている。局160-1～160-4は分配システム100と共に拡張サービスセット(ESS)を形成しており、すべての局が、802.11の媒体アクセス制御(MAC)アーキテクチャ外の存在を介在させず互いに通信しあえる。局160-1～160-4のうちアクセスポイントでないものはモバイルネットワーク局であり得ることに注意されたい。

40

【0020】

更に、局160-1、160-2、160-3及び160-4が、当該局が通信できるよう他の装置及び／又はネットワークに接続されていてもよいことに、留意されたい。更には、図1では無線ローカルエリアネットワーク10内に4個しか局を示していないけれども、無線ローカルエリアネットワークには4個より多くの局を設け得ることに、留意され

50

たい。即ち、本発明によれば、基本サービスセットB S S 1及びB S S 2はそれぞれ2個より多くの局を含むことができる。

【0021】

図1に示すように、局160-2及び160-3は、それぞれ、基本サービスセットB S S 1及びB S S 2による分配システム100へのアクセスを提供するアクセスポイント（AP）でもある。分配システム100は、宛先マッピングへのアドレスを扱うのに必要な論理サービス及び複数の基本サービスセットのシームレスな統合を提供することによって、モバイルネットワーク局160-1及び160-4に対するモバイルネットワーク局サポートを、可能にしている。データは、基本サービスセットB S S 1及びB S S 2並びに分配システム100間でアクセスポイントを介し移動する。これらの実施形態によれば、アクセスポイントが局160-2及び160-3でもあり、従ってそれらはアドレス指定可能な存在である。図1では基本サービスセットB S S 1及びB S S 2が2個の分離したセットとして示されているけれども、本発明の各種実施形態においては、基本セット同士が部分的に重なり合い、物理的に切り離され、或いは物理的に並べられていても、かまわない。

【0022】

図1に示すように、例えば、局160-1から局160-4へとデータメッセージを送るには、メッセージが、局160-1から、分配システム100への基本サービスセットB S S 1用の入力アクセスポイントたる局160-2へと送られる。アクセスポイントたる局160-2は、そのメッセージを分配システム100の分配サービスに渡す。その分配サービスは、そのメッセージを分配システム100内にて配達し、適切な分配システム内の適切な宛先局、即ち局160-4に届ける。図1に示した実施形態においては、メッセージは分配サービスにより局160-3即ち基本サービスセットB S S 2用の出力アクセスポイントたる局160-3に届けられ、局160-3は無線媒体にアクセスしてそもそもの宛先たる局160-4にそのメッセージを送る。

【0023】

図2に、モバイルネットワーク局等、無線ローカルエリアネットワークにおける局の一例を示す。図2に示すように、局200は、アンテナ220、受信ユニット240、送信ユニット260、及び中央処理ユニット（CPU）280を備えている。モバイルネットワーク局200は、メッセージを選択的に送受信する。

【0024】

データ受信時には、モバイルネットワーク局200は信号をアンテナ220により受信し、受信ユニット240を通じて制御情報又はデータを復調する。受信ユニット240宛の制御情報に基づき、中央処理ユニット（CPU）280は受信ユニット240によるデータ受信を制御する。

【0025】

データ送信時には、中央処理ユニット（CPU）280は、ある時間周期について、媒体が使用されていないかどうかを識別する。もし中央処理ユニット（CPU）280が媒体はビジーであると判別したならば、中央処理ユニット（CPU）280は先送り（defer）モードへと進む。これに対し、中央処理ユニット（CPU）280が適当な時間周期において媒体が使用されていないことを検出したならば、送信ユニット260はデータを送信する。

【0026】

図3に、本発明の一実施形態において、データを送信局から受信局へと送信するときの制御情報交換方法の詳細動作を示す。図3に示すように、送信要求信号（RTS）81は、受信局への媒体接続可能性を識別するための制御情報として送信局により使用される。受信準備完了信号（CTS）82は、送信要求信号（RTS）81による識別に対する応答のための制御情報として受信局により使用される。データ83は、受信準備完了信号（CTS）が送信された後に送信局により送信される。アクノリッジ信号（Ack）84は、データ83の受信アクノリッジのための制御情報として受信局により使用される。送受信

局間の送信プロセスの終了が受信局からのアクノリッジ信号 (Ack) によるアクノリッジにより確認された後に、引き続くデータが、他の局により開始される後の処理に供される。

【0027】

図3に示すように、フレーム間にはフレーム間スペース (IFS) 等の時間間隔が設けられている。局は、仮想キャリア検出を用いることにより媒体がアイドルかどうかを判別し、以て特定の時間間隔における媒体の送信利用可能性を判別する。図3に示すように、フレーム間スペース (IFS) には、ショートフレーム間スペース (SIFS)、PCFフレーム間スペース (PIFS) 及びDCFフレーム間スペース (DIFS) が含まれる。

【0028】

図3に示すように、ショートフレーム間スペース (SIFS) は交換手順におけるギャップとして用いられる。例えば、図3に示すように、ショートフレーム間スペース (SIFS) 816, 812及び813は、それぞれ、送信要求 (RTS) フレーム81, 受信準備完了 (CTS) フレーム82, データフレーム83及びアクノリッジ (Ack) フレーム84のギャップとして用いられている。ショートフレーム間スペース (SIFS) は、無線インタフェースにて観測されるように、前のフレームの最終シンボルの終わりから次のフレームのプリアンプルの最初のシンボルまでの時間を表している。ショートフレーム間スペース (SIFS) は、フレーム間スペースの中で最も短いものであり、局が媒体を把握したときに用いられ、その局はフレーム交換手順を達成するための継続時間に亘り媒体を保持するのにこれを必要とする。フレーム交換手順において送信間に最小ギャップを用いることにより、他の局、即ち長いギャップに亘って媒体がアイドルになることを待たねばならない局による媒体使用試行を防ぎ、従ってフレーム交換手順を優先的に完了させることができる。

【0029】

図3に示すように、DCFフレーム間スペース (DIFS) は、データフレーム及び管理フレームを送信するための分配コーディネーション機能 (DCF) の下での局動作に、用いられる。分配コーディネーション機能 (DCF) を用いる局は、仮想キャリア検出機構が媒体はアイドルであると判別したときに、データフレームを送信する。図3に示すように、送信局から受信局への交換手順の開始時点において、DCFフレーム間スペース (DIFS) 811が、送信要求信号 (RTS) を送信する媒体上の接続可能性 (回線占有状態) を確認するために費やされる。更に、図3に示すようにデータ83が配送された後、追加DCFフレーム間スペース (DIFS) 814が費やされ、局はバックオフ手順を実行する。

【0030】

データフレームフォーマットは、全フレームにて固定された順番で生じる一組のフィールドから構成されている。これらのフィールドは、例えば、基本サービスセットの識別符号、送信元 (source) 局のアドレス、宛先 (destination) 局のアドレス、送信 (transmitting) 局及び受信 (receiving) 局のアドレス等を、示すものである。図4及び図5に、本発明によるフレームフォーマットの一例を示す。

【0031】

図4に、送信要求 (RTS) フレームフォーマットの一例を示す。図4に示すように、送信要求 (RTS) フレーム400は、フレーム制御のためのフレーム制御フィールド410と、デュレーションを示すデュレーションフィールド420と、受信局のアドレスを示す受信局アドレスフィールド430と、送信局のアドレスを示す送信局アドレスフィールド440と、パリティチェック計算等のためのフレームチェックシーケンスフィールド450とを、含んでいる。図4の送信要求フレームフォーマットにおいては、受信局アドレスは、係属中の送信すべきデータ又は管理フレームの直接の受信先である。送信局アドレスは、送信要求 (RTS) フレーム400を送信する局のアドレスである。

【0032】

図5に、受信準備完了 (CTS) フレームフォーマットの一例を示す。図5に示すように

10

20

30

40

50

、受信準備完了 (CTS) フレーム 500 は、フレーム制御フィールド 510 と、デュレーションフィールド 520 と、受信局アドレスフィールド 530 と、フレームチェックシーケンスフィールド 550 とを、含んでいる。図 5 に示した受信準備完了 (CTS) フレームフォーマットにおいては、受信局アドレスは、直前の送信要求 (RTS) フレーム 400 中の送信局フィールド 440 から、コピーしたアドレスである。なお、受信準備完了 (CTS) フレーム 500 は送信要求 (RTS) フレーム 400 への応答である。

【0033】

送信しようとしている局は、仮想及び物理キャリア検出を行い、他の局が送信中かどうかを判別する。送信中の局がないと判別した場合は、送信動作が進められる。送信局は、送信を行うより前に、他の局が必要な継続時間に亘って送信しないことを確信できる。他の局が送信中であると判別したときは、検出した局は現在の送信が終わるまで送信を遅らせる。

【0034】

送信要求 (RTS) フレーム 400 及び受信準備完了 (CTS) フレーム 500 は、媒体をこれから使用することをアナウンスするための媒体予約情報を頒布するため、実データに先立って交換される。本実施形態においては、送信要求 (RTS) フレーム 400 及び受信準備完了 (CTS) フレーム 500 は、デュレーションフィールドを含んでいる。これらデュレーションフィールドは、媒体を予約する時間を定めており、その時間において実データフレーム及びそれへの返答であるアクノリッジフレームが送信される。送信要求 (RTS) 信号を送信する動作開始 (originating) 局或いは受信準備完了 (CTS) フレームを送信する宛先局の受信可能範囲内にいるすべての局は、媒体予約がなされたことを知る。従って、動作開始局からの信号を受信できない局であっても、データフレーム送信のための媒体使用が差し迫っていることを知ることができる。

【0035】

送信要求 (RTS) 信号 81 及び受信準備完了 (CTS) 信号 82 は、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) を信号到達範囲内の各局にセットするための情報を含んでいる。図 3 に示すように、各ネットワークアロケーションベクトル (NAV) フィールド 821 及び 822 は、それぞれ、送信要求 (RTS) 信号 81 及び受信準備完了 (CTS) 信号 82 内に含まれている情報を示している。

【0036】

ネットワークアロケーションベクトル (NAV) は、実データの交換に先立って送信要求 (RTS) 信号 81 及び受信準備完了 (CTS) 信号 82 によりアナウンスされたデュレーション情報に基づき、媒体上の将来のトラフィックを予測値に保持する。

【0037】

有効なフレームを受信している局は、その局のネットワークアロケーションベクトル (NAV) を、フレーム中に含まれているデュレーションフィールドにより受信した情報により更新する。図 3 に示すように、送信要求 (RTS) フレーム 81 を受信している局は、送信要求 (RTS) フレーム 81 に従いそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) 821 をセットし、また、受信準備完了 (CTS) フレーム 82 のみを受信している局は、図 3 中の下側に示されているように、受信準備完了 (CTS) フレーム 82 に従いそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) 822 をセットする。

【0038】

各コンテンツフリーピリオド (CFP) の通常の開始においては、アクセスポイント (AP) は媒体を検出する。媒体がアイドルであると判別されたときは、アクセスポイント (AP) はビーコンフレームを送信する。初期ビーコンフレームの後、アクセスポイント (AP) は少なくとも一周期待ち、それから 1) データフレーム、2) 局のうち一つに対しデータパケットを転送するよう要求する CF ボールフレーム、3) ボール及びボールされた局からのデータを含むデータ + CF ボールフレーム、又は 4) コンテンションフリーピリオド (CFP) の終了を示す CF-End フレームを送信する。

【0039】

10

20

30

40

50

図3に示した実施形態においては、送信局から受信局への交換手順の開始点において、DCFフレーム間スペース(DIFS)811及び814がコンテンツンピリオド(CP)内で費やされ、送信要求信号(RTS)81の送信のため媒体接続可能性(回線占有状態)が確認される。本発明の他の各種実施形態においては、媒体接続可能性を確認して送信要求信号(RTS)81を送信するため、より短いPCFフレーム間スペース(PIFS)が、送信要求信号(RTS)送信に伴うDCFフレーム間スペース(DIFS)811及び814の代わりに用いられる。このように、PCFフレーム間スペース(PIFS)を用いることにより、媒体への優先的アクセス可能性が得られる。

【0040】

短いPCFフレーム間スペース(PIFS)は通常は802.11コンテンツンフリーピリオド(CFP)の外側で用いられるものではなく、また送信要求信号(RTS)は通常はコンテンツンピリオド(CP)内でのみ送信されるものであるけれども、これらの実施形態においては、送信要求信号(RTS)はコンテンツンフリーピリオド(CFP)内で使用されることがありまたPCFフレーム間スペース(PIFS)はコンテンツンピリオド(CP)内で使用されることがある。これにより、不適当な時点における送信から各局を守ることができる。これらの実施形態においては、受信局は予測可能な形態で動作し抑圧されるため、潜在的に干渉可能性が低減される。

【0041】

例えば、続いてデータを送信するため媒体を使用することを望んでいる他の局が非常に遠くにあるか又は間に障害物があるのであれば、図1中の局160-1から局160-2へのフレーム送信は、当該他の局によっては聞かれないであろう。加えて、もし当該他の局即ち続いてデータを送信する他の局がデータ83を送信する局160-1のプロトコルを理解できないのであれば、当該引き続くデータの送信はデータ83の送信に干渉するであろう。何らかの拡張がなければ、当該他の局は、第1の局が媒体をまだ使用しているにもかかわらず、引き続いてデータを送信するであろう。従って、データ83の受信局である局160-2には、例えば、局160-1による送信及び当該他の局による引き続く送信が共に聞こえ、受信されるはずのデータ83が第2の送信局からの引き続くデータ送信によって失われてしまうであろう。

【0042】

上で述べたように、本発明の実施形態によれば、送信要求(RTS)信号81及び受信準備完了(CTS)信号82が、次のデータの引き続く送信のための媒体使用可能性を示す情報を含んでいる。例えば、送信要求(RTS)信号81及び受信準備完了(CTS)信号82は、媒体使用可能性を示すためデュレーションフィールド中にデュレーション値を含んでいる。信号到達範囲内にいる局は、その信号のデュレーションフィールドをチェックし、媒体がビジーになることがわかったときは先だってその局のネットワークアロケーションベクトル(NAV)を更新する。そして、媒体上にキャリアが検出されなくとも、その局は送信を行わない。それは、キャリアが聞こえなくとも媒体が使用中であるといえるからである。即ち、本発明のこれらの実施形態においては、802.11デュレーションフィールドが、キャリアが存在していない時間周期を示し又は非802.11キャリアが存在する時間周期を示すために用いられている。デュレーションフィールドは、局からの送信を抑制し当該抑制した局からの干渉を排除するべく使用される。

【0043】

図6に、本発明による信号送信の一例拡張方法を示す。本実施形態においては、引き続く送信までのデュレーション時間以外の所定値にセットされたデュレーションフィールドが送信局によって送信され、その送信信号の到達範囲内にいる局が、その局のネットワークアロケーションベクトル(NAV)を、セットされたデュレーションフィールド値に従って更新する。

【0044】

図6に示すように、送信信号80、例えば受信準備完了信号(CTS)又は送信要求信号(RTS)の到達範囲内にいる局向けのネットワークアロケーションベクトル(NAV)

は、到達範囲内にいる局による引き続き送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ に必要な時間より大きくセットされる。到達範囲内にありデュレーションフィールドに従う局はそのデュレーションフィールドが続くシーケンスにて直ちに行われる送信に必要な時間を示していることを信じているであろうから、それら従う局は本質的に送信局によりスプーフされる（騙される）こととなる。即ち、デュレーションフィールドが、送信局によって、続くシーケンスにて直ちに行われる送信に必要な時間を示すという本来の目的にて使用されていない。むしろ、デュレーションフィールドは送信局によって信号 80 の到達範囲内にいる局による抑制された送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ の所要時間を示すために使用される。抑制された送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ が仮に始まったとすると、他の、よりクリティカルな送信は遅延され、802.11局では検出できないであろう802.11以外のプロトコルは802.11局と干渉をおこし、或いは送信している802.11局は異種プロトコル又は802.11の拡張版プロトコルと干渉するであろう。従って、図6においては、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) により抑制された時間周期中、デュレーションフィールドに従う局からの送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ は抑制される。デュレーションフィールドに従う局をスプーフすることにより、もともとプログラムされていない振る舞いを見せる従属局、例えばよりクリティカルな送信が終了するまで送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ を遅延させ或いは検出できないプロトコルに干渉しないよう送信を抑制する従属局を、得ることができる。

【0045】

図1に示したネットワークにおいては、他の局が目標ビーコン送信時間 (TBTT) を過ぎてビーコンを送信することを局160-2が防ごうとする場合、例えば、局160-2は他の局例えば局160-1に、プロトコルにて通常要求される時間を越えたデュレーション時間を含む信号を送り、現時点と、次の目標ビーコン送信時間との間の残り時間がカバーされるようにするであろう。局160-1及び送信信号到達範囲内にいる他の局は、デュレーションフィールドが不正確にセットされないようにするであろうし、またデュレーションフィールドを再送信することにより信号が更に広がるようにするかもしれない。このように、この例においては、局160-2が、そのデュレーションフィールドを目標ビーコン送信時間までの残り時間がカバーされるようセットされた信号、例えば送信要求信号 (RTS) を、局160-1に送信し、受信局160-1は、そのデュレーションフィールドが同様に目標ビーコン送信時間までの残り時間がカバーされるようセットされた受信準備完了信号 (CTS) にて、応答するであろう。送信要求信号 (RTS)、受信準備完了信号 (CTS)、或いはそれら両方の到達範囲内にいるすべての局は、そのネットワークアロケーションベクトル (NAV) を、目標ビーコン送信時間後までは送信を再試行しないようセットするであろう。

【0046】

本発明の他の実施形態によれば、デュレーションフィールドの利用形態は更に一般化され、到達範囲内にいるすべての局に対してというよりは特定の局群に対して適用される。即ち、これらの実施形態によれば、特定の局群のみがデュレーションフィールドによりスプーフされる。例えば、802.11e又はより後の拡張版に係る局は、どの局群がデュレーションフィールドに従うべきか及び無視すべきかを決定づけるべく、デュレーションフィールドによりグループアドレッシングされる。そのため、特定グループの局、例えば拡張版たる802.11eが適用されていない古い局 (legacy station) は、その送信が抑制され得るであろう。即ち、拡張版たる802.11e規格が適用されている局にはその局が抑制時間にて送信することを防ぐプロトコルが既に含まれているであろうし、拡張版たる802.11e規格が適用されていない古い局はそのようなプロトコルを含んでいないであろうから、当該古い局は特定のグループとして扱うことができる。この場合においては、送信局は古い局のグループのみに信号を送信する。

【0047】

ある一群の局による媒体の使用をブロックしたい送信局は、デュレーションフィールドを、媒体使用を制約したい時間長にセットする。送信における他のパラメータは、デュレ

ションフィールドの値を認識すべき特定の局群を決める。この特定の局群に属さない局はデューレーションフィールドの値を無視するであろう。斯くして、図6に示した例にて、送信局が古い局のグループによる媒体の使用をブロックしようとした場合、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) によりセットされた時間内にて抑制される送信Tx1, Tx2, . . . TxNとは、古い局からの送信のみになるであろう。

【0048】

本実施形態においては、アクセスポート (AP) たる送信局が信号例えば受信準備完了信号 (CTS) をグループアドレスに送信する。グループアドレッシングにおいては、グループアドレス宛に送信した局は、割り当てられたグループアドレス及びそのアドレスの各々におけるメンバーシッププロパティのリストにアクセスする。その受信準備完了 (CTS) 信号の到達範囲内にいる局は、その信号の受信局アドレス (RA) がグループアドレスであるかどうか及びその局がそのグループに属しているか否かを識別する。特定の局の集合、例えば拡張版たる802.11e規格が適用される局の集合は、受信準備完了信号 (CTS) 中の受信局アドレス (RA) がグループアドレスにセットされているならば、その受信準備完了信号 (CTS) のデューレーションフィールドを無視するであろう。当該特定の局の集合は、そのとき、送信局が拡張版たる802.11e規格が適用されていない局、例えば古い局をスプーフしているものと推測する。拡張版たる802.11eが適用されている局は、受信準備完了信号 (CTS) 中のデューレーションフィールドを無視し、引き続き自由に送信できる状態を採る。拡張版たる802.11e規格が適用される局は、本発明によれば、送信アクセスポート (AP) からビーコンを遅延させないように知らされているため、拡張版たる802.11e規格が適用される局は媒体を自由に使用できる。他方で、古い局及び拡張版たる802.11eが適用されていない局は、自分たちがスプーフされていることを検知せず、そのネットワークアロケーションベクトルを受信準備完了信号 (CTS) のデューレーション値に設定して、送信を行わないようにする。従って、スプーフされた局は、目標ビーコン送信時間において送信すること及び送信アクセスポート (AP) からのビーコンを遅延させることを、妨げられる。

【0049】

各種実施形態においては、802.11規格が適用される局が、関連する規格により同様の目的、例えば送信一時停止等の目的で既に使用されているアドレスを、借用する。例えば、802.11フレームは802.3規格から送信一時停止用のマルチキャストアドレスを借用し、802.11規格における特定局による送信を抑制する。これらの実施形態においては、802.3から借用したマルチキャストアドレスを含む802.11フレームの受信により、拡張版たる802.11eに従っていない局例えば古い局は、マルチキャストにより自分がアドレッシングされたと仮想し、そのネットワークアロケーションベクトル (NAV) を802.11フレーム中のデューレーション値に従いセットし、送信を行わない。

【0050】

他方で、拡張版たる802.11eに従っている局は、802.11フレームのアドレスが借用したマルチキャストアドレスであると認識し、アドレス指定されたグループ内に拡張版たる802.11e局がないことを確認するチェックを行い、そして、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) をセットせずにおく。従って、802.3規格における一時停止効果とは異なり、借用した802.3マルチキャストアドレスは802.11規格において局例えば拡張版たる802.11e局への信号として用いられ、当該802.11e局は送信を抑制する必要がなくなる。マルチキャストアドレスを再使用することにより、アドレス空間節約等の効果が得られる。

【0051】

表1は、信号到達範囲内にある局における受信準備完了 (CTS) 信号の効果の例を示している。古い局 (LSTA) は常にそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) を受信信号に従ってセットするため、古い局に関する効果は表1に示していないことに留意されたい。

10

20

30

40

50

【表 1】

メッセージ	RA	効果
CTS	STA	NAVをセット
CTS	グループ	グループ内でないならNAVをセット
CTS	ブロードキャスト	古い局ならセット

【0052】

表1に示したように、受信準備完了（CTS）信号が送信されたとき、もし局（STA）
 がその受信準備完了（CTS）信号中の受信局アドレス（RA）はその局自身のアドレス
 即ちユニキャストアドレスであるものと識別したならば、その局は、自局のネットワーク
 アロケーションベクトル（NAV）を、受信した受信準備完了（CTS）信号に従いセッ
 トする。もし局がその受信準備完了（CTS）信号中の受信局アドレス（RA）はグルー
 プアドレスのそれ即ちマルチキャストアドレスであると識別したならば、その局は自局が
 当該アドレスされたグループ内の局でない場合にネットワークアロケーションベクトル（
 NAV）をセットする。或いは、その局がマルチキャストアドレスのメンバーである場合
 にその局がそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）をセットするよう、その
 プロトコルを定義しておいてもよい。もしその受信準備完了（CTS）信号中の受信局ア
 ドレス（RA）がブロードキャストアドレスであるならば、拡張版たる 802.11e 規
 格に従っていない古い局のみが、そのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を
 セットする。

【0053】

受信準備完了信号（CTS）を送信した局は、通常は、応答の信号が送られてくることを
 期待する。留意すべき点として、本発明の各種実施形態においては、受信準備完了信号（
 CTS）が単にネットワークアロケーションベクトル（NAV）のセッティングのために
 送信されることから、受信準備完了信号（CTS）を送信した局が何も応答を期待しない
 、という点がある。同様の規定は、例えば、802.11 データ又はヌルフレーム即ち何
 もデータを含まないデータフレームに関して設けられており、本発明においてはこれを応
 用できる。

【0054】

本発明の他の実施形態によれば、送信要求（RTS）信号の後受信準備完了（RTS）信
 号を検出できなかったとき、或いは送信要求（RTS）信号の所定期内に何もフレーム
 が検出されなかったときについて、ネットワークアロケーションベクトルのリセット条件
 が追加される。一例として、基本サービスセット（BSS）内のいくつかの局が古い局即
 ち受信準備完了（CTS）信号を検出しなかったときにネットワークアロケーションベク
 トルをリセットすることを必要とする局である例を考える。この例においては、追加的な
 メッセージ例えば追加的な受信準備完了（CTS）信号がブロードキャストアドレス宛に
 又は送信局自身のアドレス宛てに送信される。この追加受信準備完了（CTS）信号又は
 その他同様の符号化フレームは、送信要求（RTS）信号への応答である最初の受信準備
 完了（CTS）信号の直後に送信すればよい。さもなくば、送信要求（RTS）信号の直
 後を追うように送信する。この条件を妨げない局、例えば拡張版たる 802.11e に従
 う局は、追加受信準備完了信号（CTS）によって何ら影響を受けない。それは、この追
 加受信準備完了（CTS）信号に含まれているデュレーション値が、先の送信要求（RT
 S）及び受信準備完了（CTS）信号と同じく、ネットワークアロケーションベクトル（
 NAV）をリセットするためのネットワーク時間に相当するものであるからである。追加
 受信準備完了（CTS）信号を受信する局は、そのネットワークアロケーションベクトル
 をリセットするのを所望のデュレーションが満了するまで遅らせることができる。

【0055】

加えて、プロトコル共有時には、例えば、送信要求（RTS）信号を送信し更に追加受信
 準備完了（CTS）信号を送信する局を設けることにより、第1の受信準備完了（CTS）

）信号の聴取時に問題のある局がそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を不正にリセットすることが、防がれる。従って、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）を送信要求（RTS）信号のそれに応じてセッティングすることが保証され、媒体が好適に予約される。

【0056】

なお、本発明が、第1の受信準備完了（CTS）信号の後に第2の受信準備完了（CTS）信号を送信する構成には限定されず、ヌル信号、アクノリッジ信号若しくはデータフレームの如き他のタイプのメッセージにより受信準備完了（CTS）信号と同様の機能を実現してもよいことに留意されたい。

【0057】

表2に、送信要求（RTS）信号がその到達範囲内の局に及ぼす効果の例を示す。いわゆる当業者であれば本願開示の原理を用いて他の似たような符号化を開発できるであろうことに、留意されたい。表1と同様、古い局は常のそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を受信信号に従いセットしているため、古い局に及ぼす効果は表2に示していない。

【表2】

メッセージ	TA	RA	効果
RTS	unicast1	unicast1	同じBSS内でないならNAVをセット
RTS	unicast1	unicast2	NAVをセットし、CTSに응답し、CTSのNAVに従う
RTS	unicast1	multicast1	グループ内でないならNAVをセット
RTS	unicast1	broadcast	NAVをセット
RTS	multicast1	unicast1	グループ内でないならNAVをセット、グループにCTSを送信、CTSのNAVを無視、物理的CCAに従う
RTS	multicast1	multicast1	グループ内でないならNAVをセット、グループにCTSを送信、CTSのNAVを無視、物理的CCAに従う
RTS	multicast1	multicast2	グループ内でないならNAVをセット、グループ1にCTSを送信、CTSのNAVを無視、物理的CCAに従う
RTS	multicast1	broadcast	NAVをセット
RTS	broadcast	unicast1	同じBSS内でないならNAVをセット
RTS	broadcast	multicast1	同じグループでないならNAVをセット
RTS	broadcast	broadcast	NAVをセット

【0058】

表2に示すように、送信要求（RTS）信号が送信されると、局はその送信局アドレス（TA）及び受信局アドレス（RA）を識別し、自局のネットワークアロケーションベクトル（NAV）をそれらに従いセットする。表2に示すように、送信局アドレス（TA）が第1ユニキャストアドレス（unicast1）であるならば、局は、1）受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスであるとき、2）受信局アドレス（RA）も第1ユニキャストアドレス（unicast1）であり且つその局が第1ユニキャストアドレス（unicast1）と同一の基本サービスセットに属しているとき、又は3）受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレス（multicast1）であり且つその局がアドレスされたグループと同一グループ内にないときに、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）をセットする。更に、もし受信局アドレスが他のユニキャストアドレス（unicast2）であるときは、その局はそのネットワークアロケーションベクトルを同様にしてセットし、その局のアドレスが当該他のユニキャストアドレス（unicast2）であるなら受信準備完了（CTS）信号によって응답し、受信準備完了（CTS）信号中のネットワークアロケーションベクトル（NAV）に従う。

【0059】

表2に示すように、送信局アドレス（TA）が第1マルチキャストアドレス（multicast1）であるならば、局は、受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスである場合

にそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) をセットする。更に、もし受信局アドレス (RA) も第1マルチキャストアドレス (multicast1) であるか、或いは他のマルチキャストアドレス (multicast2) 若しくはユニキャストアドレス (unicast1) であるならば、その局は、もしその局が第1マルチキャストアドレス (multicast1) によりアドレスされたグループに属していないならそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) をくだんの如くセットし、受信局アドレス (RA) によりアドレスされているなら受信準備完了 (CTS) 信号によって応答し、受信準備完了 (CTS) 信号により送信されるネットワークアロケーションベクトル (NAV) は無視し、しかしその物理的空きチャネル評価 (CCA) には従う。その局が第1マルチキャストアドレス (multicast1) によりアドレスされたグループに属しているならばネットワークアロケーションベクトル (NAV) がセットされるよう、メッセージを符号化できることにも、留意されたい。

【0060】

更に、表2に示すように、送信局アドレス (TA) がブロードキャストアドレス (broadcast) であるならば、局は、1) 受信局アドレス (RA) がブロードキャストアドレスである場合、2) 受信局アドレス (RA) も第1ユニキャストアドレス (unicast1) であり且つその局が第1ユニキャストアドレス (unicast1) と同じ基本サービスセットに属している場合、又は3) 受信局アドレス (RA) がマルチキャストアドレス (multicast1) であり且つその局がアドレスされたグループと同一のグループ内でない場合に、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) をセットする。

【0061】

コンテンションフリーピリオド (CFP) においては、局は、送信要求 (RTS) 信号中のネットワークアロケーションベクトル (NAV) をいつ無視するか並びに送信要求 (RTS) 信号中のネットワークアロケーションベクトル (NAV) にいつ従うかを、決定することができなければならない。即ち、全局のネットワークアロケーションベクトル (NAV) はコンテンションフリーピリオド (CFP) 中においてセットされるけれども、局が送信要求 (RTS) 信号を受信したときには、その局はその送信要求 (RTS) 信号に応答しなければならない。しかしながら、もしその局のネットワークアロケーションベクトル (NAV) がセットされると、その局が媒体を一定周期に亘り予約していれば、その局は応答できなくてもよくなる。従って、表2に示すように、送信要求 (RTS) 信号がコンテンションフリーピリオド (CFP) 中に受信されると、その局は、なぜネットワークアロケーションベクトル (NAV) がセットされているのかを思い出し、そのネットワークアロケーションベクトル (NAV) を無視するか或いはこれに従うかを決定できなければならない。

【0062】

本発明の技術的用途が非802.11プロトコル共有にも亘る点に、留意されたい。媒体が非802.11プロトコルによる使用のため一定周期予約されているならば、その送信局は、他のプロトコルがアクティブであるので802.11局による媒体使用を妨げるべくそのデュレーションフィールドがセットされたメッセージを、送信することができる。例えば、図7においては、拡張版たる802.11e規格に従っている局は、そのデュレーションフィールドに特定のデュレーション値がセットされている信号80、例えば受信準備完了 (CTS) 信号を、自分宛に送ることができる。拡張版たる802.11e規格に従っている局を含むすべての局は、そのネットワークアロケーションベクトル (NAV) をそれに従ってセットする。そのため、その他の未知又は異種のプロトコルは当該特定のデュレーション値に係る時間間隔にて媒体を好適に使用できる。その受信準備完了 (CTS) 信号の到達範囲内にあり802.11規格に従っている局は、そのネットワークアロケーションベクトルを、当該他のプロトコルを検出できない場合でさえ、媒体を使用できないようにセットする。

【0063】

本発明において、802.11e規格又は将来的な802.11拡張版に従う局が、その規格内に新しいプロトコルを導入できることに、留意されたい。例えば、トークンバスシ

ング方式を 802.11e 拡張規格に導入してもよい。また、非スケジュール型コンテンツフリーピリオド (CFP) をアクセスポイント (AP) 等の送信局とそのサブセット局との間に導入してもよい。本発明の各種実施形態によれば、当該新しいプロトコルは、一つの局グループに特有のものであり、そのグループに属していない局は送信が抑制されるようセットされる。これらの実施形態においては、送信局は、自局から、そのデュレーション時間が特定の拡大された周期にセットされている送信要求信号 (RTS) を、例えばそのグループのマルチキャストアドレスに送る。グループに属していない局は、送信を抑制するようセットされ、また送信局は自局の選択したプロトコルを実施する。

【0064】

本発明の他の実施形態においては、802.11のCF-Endメッセージが、デュレーション値に代わり、送信抑制期間の終了を示すために用いられる。即ち、CF-Endメッセージは通常は802.11規格においてコンテンツフリーピリオド (CFP) の終了を示すために用いられるものであるが、これらの実施形態によれば、CF-Endメッセージは他の目的に用いられる。例えば、送信元局がCF-Endメッセージを用いて表す時間は、送信元局からの送信が終わり他の通信を遅らせる必要がなくなったため、送信元局が抑制機構をリセットすることにより全局からの送信を抑制状態から回復させる時間である。

【0065】

本発明の各種実施形態によれば、公知のシーケンスによる多極の送信を防ぐため、802.11送信元局がCF-Endメッセージをコンテンツフリーピリオド (CFP) 終了時以外においても送信する。即ち、これらの実施形態によれば、CF-Endメッセージもまたコンテンツフリーピリオド (CFP) の終期について嘘をつくことにより、信号到達範囲内の局をスプーフするために用いられる。CF-End信号の到達範囲内にある局は、その局のネットワークアロケーションベクトル (NAV) をそのネットワークアロケーションベクトル (NAV) のリセット時間に更新する。

【0066】

斯くして、送信局がもはや送信要求信号 (RTS) 内のデュレーションフィールドによるものはさておき時間追加を行う必要がないと決定した場合、例えば、送信局はCF-Endをブロードキャストアドレスに送ればよい。そのCF-EndはそのCF-End信号の到達範囲内にあるすべての局によりその局のネットワークアロケーションベクトルをリセットさせ元々デュレーションフィールド内で特定していた時間はさておいて時間を短縮させる。同様に、前の送信が終わったがネットワークアロケーションベクトルが抑制終期の終わりを示していない場合、CF-End信号によりセットされるため、その局は送信を行わない。なぜなら、その局のネットワークアロケーションベクトルが媒体使用中を示しているからである。

【0067】

このように拡張されたCF-Endは、また、特定グループ内の局のみが抑制機構をリセットするようグループアドレッシングに拡張され得ることに、留意されたい。

【0068】

表3に、信号到達範囲内にある局に対するCF-End信号の効果の例を示す。表1及び表2と同様、古い局のネットワークアロケーションベクトル (NAV) は常に受信信号に従ってセットされるため、表3においては古い局に対する効果を省略している。

【表3】

メッセージ	TA	RA	効果
CF-End	unicast1	unicast1	同じBSS内ならNAVをリセット
CF-End	unicast1	unicast2	unicast2ならNAVをリセット
CF-End	unicast1	multicast1	グループ内ならNAVをリセット
CF-End	unicast1	broadcast	NAVをリセット
CF-End	multicast1	unicast1	グループ内ならNAVをリセット
CF-End	multicast1	multicast1	グループ内ならNAVをリセット
CF-End	multicast1	multicast2	グループ2内ならNAVをリセット
CF-End	multicast1	broadcast	NAVをリセット
CF-End	broadcast	unicast1	同じBSS内でないならNAVをリセット
CF-End	broadcast	multicast1	同じグループでないならNAVをリセット
CF-End	broadcast	broadcast	NAVをリセット

10

【0069】

表3に示すように、CF-End信号が送信されたとき、局はCF-End信号中の送信局アドレス（TA）及び受信局アドレス（RA）を識別し、それに従いその局のネットワークアロケーションベクトル（NAV）をセットする。表3に示すように、送信局アドレス（TA）が第1ユニキャストアドレス（unicast1）であるならば、その局は、そのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を、1）受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスの場合、2）受信局アドレスも第1ユニキャストアドレス（unicast1）でありその局が第1ユニキャストアドレス（unicast1）と同じ基本サービスセット内にある場合、又は3）受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレス（multicast1）であり且つその局が当該アドレスされたグループと同じグループ内にある場合に、リセットする。更に、受信局アドレスが他のユニキャストアドレス（unicast2）であるならば、その局は、その局のアドレスが第2ユニキャストアドレス（unicast2）である場合に、そのネットワークアロケーションベクトル（NAV）をそれに従いリセットする。

20

【0070】

表3に示すように、送信局アドレス（TA）が第1マルチキャストアドレス（multicast1）であるならば、その局は、そのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を、1）受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスである場合、2）受信局アドレスが第1ユニキャストアドレス（unicast1）であり且つその局が当該アドレスされたグループと同じグループ内にある場合、又は3）受信局アドレス（RA）も第1マルチキャストアドレス（multicast1）であり且つその局が当該アドレスされたグループと同じグループ内にある場合に、リセットする。更に、受信局アドレス（RA）が他のマルチキャストアドレス（multicast2）である場合、その局が当該第2のグループに属しているならば、その局はそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）をリセットする。

30

【0071】

表3に示すように、送信局アドレス（TA）がブロードキャストアドレス（broadcast）であるならば、その局は、そのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を、1）受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスである場合、2）受信局アドレス（RA）が第1ユニキャストアドレス（unicast1）であり且つその局が第1ユニキャストアドレス（unicast1）と同じ基本サービスセット内にない場合、又は3）受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレス（multicast1）であり且つその局が当該アドレスされたグループと同じグループ内にない場合に、リセットする。

40

【0072】

本発明の方法が基本サービスセット（BSS）の重複緩和に利用できることに留意されたい。即ち、本発明に係る方法は、2個又はそれ以上の802.11基本サービスセット（BSS）が同一エリアで動作している場合にも、適用できる。そのようなケースでは、本発明の各種実施形態によれば、送信局が互いに異種のプロトコルとして扱い、それら自身の基本サービスセット（BSS）内において上述したスケジュールで送信を抑制する。従

50

って、図6に示した例においては、抑制された送信 $T \times 1$, $T \times 2$, . . . $T \times N$ が各基本サービスセット内における送信となる。これらの実施形態においては、基本サービスセット(BSS)は媒体を共有できる。

【0073】

ある実施形態においては、複数の局グループが、他の基本サービスセットと干渉する基本サービスセット内の全局によって、定義される。この実施形態においては、グループアドレスは各グループに対応して割り当てられる。複数のサービスセットのうち第1及び第2基本サービスセットが、第1基本サービスセットにより干渉送信が抑圧されるよう時間設定されているとすると、第1基本サービスセットの送信局は、第2基本サービスセットと干渉するよう定義されているグループに対し、受信準備完了(CTS)信号等の信号を発行する。従って、第1基本サービスセットに対する衝撃は最小化され、第2基本サービスセットに対する干渉局のみが抑制される。

【0074】

数個の周囲の基本サービスセット(BSS)からのコンテンションフリーピリオド(CFP)についての抑制のため、所与の局についてのネットワークアロケーションベクトル(NAV)が連続的に設定され得ることに、留意されたい。従って、この連続的な設定下にある局は決して送信機会を得ることができない。

【0075】

本発明の他の各種実施形態によれば、抑制された局は、受信準備完了(CTS)信号等の信号を、当該抑制された局の基本サービスセット(BSS)のアクセスポイント(AP)からの送信要求(RTS)信号に応答して、抑制されるグループのうち一つのグループ中でアドレスされた局へと、送信することができる。即ち、抑制された局は、当該抑制された局自身のネットワークアロケーションベクトル(NAV)については無視して、送信局により示されたグループに対して受信準備完了信号(CTS)を送信するであろう。抑制された局は、まず物理的キャリアセンシングによって媒体上に何もメッセージがなく物理的にクリアになるまで、待つであろう。抑制された局自身の基本サービスセット(BSS)からのアクセスポイント(AP)が、抑制された局から受信準備完了(CTS)信号を受信したとき、アクセスポイント(AP)は、一組の干渉局が抑制されたことを知るであろう。そして、アクセスポイント(AP)は、自分から当該抑制された局へとCF-Endメッセージを送信する。これは、当該抑制された局のネットワークアロケーションベクトル(NAV)をクリアし、その局による送信は数周期に亘り許されることとなる。送信局は、もし必要であるならば、クリアになった局がクリアな媒体にて送信できるようになるまで、いくつかの干渉局グループについて連続的にこのプロセスを繰り返すことができる。

【0076】

本質的には、本発明の各種実施形態によれば、送信要求信号(RTS)、受信準備完了信号(CTS)、CF-End等の信号の使用は、非スケジュール型コンテンションフリーピリオド(CFP)を発生させるであろうし、通常のコンテンションフリーピリオド(CFP)を実施するため、或いは802.11規格の将来版にて使用される他のプロトコルにおいて、使用されうるであろう。

【0077】

本発明の各実施形態における機能拡張された局が、ネットワークアロケーションベクトル(NAV)がなぜセットされているかを検出できることに、留意されたい。もし、例えば、当該機能拡張された局が、コンテンションフリーピリオド(CFP)内であるためセットされたネットワークアロケーションベクトル(NAV)と、最近送信されたメッセージフレーム例えばデータ、送信要求信号(RTS)若しくは受信準備完了信号(CTS)によりセットされたネットワークアロケーションベクトル(NAV)とを、区別できるものとする、例えば、コンテンションフリーピリオド(CFP)についてのみネットワークアロケーションベクトル(NAV)を無視し、持続中の802.11フレーム交換手順を邪魔するネットワークアロケーションベクトル(NAV)に従う、という選択が可能にな

る。この例においては、受信準備完了信号（C T S）を短いフレーム時間間隔（S I F）の後に送信するという標準的な処理が用いられ得る。しかしながら、もし空きチャネル評価がアイドルでないのなら、或いはネットワークアロケーションベクトル（N A V）が持続中のフレーム交換手順による抑制を引き起こしているのなら、受信準備完了信号（C T S）による応答は生じないであろう。斯くして、本発明の各種実施形態によれば、送信要求信号（R T S）を送信する局は、もし受信準備完了信号（C T S）による応答を短いフレーム時間間隔（S I F）の後に受信できないならその局を抑制する、という動作を実現できるであろう。その点において、送信局は送信要求信号（R T S）のリトライ又は長時間経過後のギブアップの何れかを採ることができる。

【0078】

10

これらの実施形態によれば、P C Fフレーム間スペース（P I F S）を、コンテンションフリーピリオド（C F P）の外においてさえ、媒体上でのアクセス優先権の保持を再試行するために使用することができ、送信要求（R T S）フレーム及び受信準備完了（C T S）フレームがコンテンションフリーピリオド（C F P）内で許されることに、留意されたい。

【0079】

図8は、本発明の一実施形態によるネットワークアロケーションベクトル更新方法を示すフローチャートである。図8に示すように、処理はステップ800にて始まり、ステップ810へと続いて、デュレーション値がセットされる。即ち、このステップにおいては、デュレーション値が後続の送信のための時間周期とは異なるよう即ち従属局（obeying stations）がスプーフされるようセットされる。

【0080】

ステップ820においては、セットされたデュレーション値を含む信号例えば受信準備完了（C T S）信号が送信される。次に、ステップ830においては、その信号中の受信局アドレス（R A）がその局のものかどうか判別される。もし受信局アドレス（R A）がその局のものであるならば、制御はステップ860へと進み、ネットワークアロケーションベクトル（N A V）が更新される。もしそうでないならば、受信局アドレス（R A）がその局のアドレスでないので、制御はステップ840へと続く。

【0081】

ステップ840においては、その信号の受信局アドレス（R A）がグループアドレスであるか否か及びその局がアドレスされたグループ内の局でないか否かが判別される。もし受信局アドレス（R A）がグループアドレスであり且つその局がアドレスされたグループ内の局でないならば、処理はステップ860へと進みネットワークアロケーションベクトル（N A V）が更新される。もしそうでないならば、制御はステップ850へと続く。

【0082】

ステップ850においては、その信号の受信局アドレス（R A）がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局が古い局でないかどうか判別される。もし受信局アドレス（R A）がブロードキャストアドレスであり且つその局がアドレスされたグループに属していないならば、制御はステップ860へと進みネットワークアロケーションベクトル（N A V）が更新される。もしそうでないならば、制御はステップ870へと続く。ステップ870では、処理が終わる。

【0083】

図9は、本発明の他の実施形態によるネットワークアロケーションベクトル更新方法を示すフローチャートである。図9に示すように、処理はステップ900にて始まり、ステップ910へと続いて、デュレーション値がセットされる。即ち、このステップにおいては、従属局をスプーフすべく、引き続く送信に要する時間とは異なる時間周期にデュレーション値がセットされる。制御は更にステップ920に進む。

【0084】

ステップ920においては、セットしたデュレーション値を含む信号、例えば送信要求（R T S）信号が送信される。次に、ステップ930においては、その信号中の受信局アド

50

レス（RA）がブロードキャストアドレスか否かが判別される。もしその受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスならば、制御は980へとジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。もし逆に、受信局アドレス（RA）がブロードキャストアドレスでないならば、制御はステップ940に進む。

【0085】

ステップ940においては、信号中の受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレスであるか否かが判別される。もし受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレスでないならば、制御はステップ960へと進む。受信局アドレス（RA）がマルチキャストアドレスならば、制御はステップ945へと続く。

【0086】

ステップ945においては、送信局アドレス（TA）がユニキャストアドレスであるか否か及びその局がマルチキャストアドレスにて識別されるグループ内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がユニキャストアドレスであり且つその局がグループ内の局でないのであれば、制御はステップ980に進み、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。もしそうでないのであれば、制御はステップ950に続く。

【0087】

ステップ950においては、送信局アドレス（TA）がマルチキャストアドレスであるか否か及びその局が送信局アドレス（TA）中のマルチキャストアドレスにて識別されるグループ内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がマルチキャスト
20 アドレスであり且つその局が送信局アドレス（TA）中のマルチキャストアドレスにて識別されるグループ内の局でないのであれば、制御はステップ980に進み、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。もしそうでないのであれば、制御はステップ955に続く。

【0088】

ステップ955においては、送信局アドレス（TA）がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局がマルチキャストアドレスにて識別されるグループ内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がブロードキャストアドレスであり且つその局がグループ内の局でないのであれば、制御はステップ980に進み、ネットワークアロ
30 ケーションベクトル（NAV）が更新される。もしそうでないのであれば、制御はステップ990にジャンプする。

【0089】

次に、ステップ960においては、信号中の受信局アドレス（RA）がユニキャストアドレスであるか否かが判別される。もし受信局アドレス（RA）がユニキャストアドレスでないならば、制御はステップ990へとジャンプする。受信局アドレス（RA）がユニキャストアドレスならば、制御はステップ965へと続く。

【0090】

ステップ965においては、送信局アドレス（TA）が受信局アドレス（RA）に含まれるそれと同じユニキャストアドレスであるか否か及びその局がそのユニキャストアドレスにて識別される基本サービスセット（BSS）内の局でないか否かが判別される。もし送
40 信局アドレス（TA）がそのユニキャストアドレスであり且つその局がその基本サービスセット（BSS）内の局でないのであれば、制御はステップ980にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。もしそうでないのであれば、制御はステップ970に続く。

【0091】

ステップ970においては、送信局アドレス（TA）がマルチキャストアドレスであるか否か及びその局がその送信局アドレス（TA）に含まれるマルチキャストアドレスにて識別されるグループ内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がマルチキャストアドレスであり且つその局がそのグループ内の局でないのであれば、制御はス
50 テップ980にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新され

10

20

30

40

50

る。もしそうでないのであれば、制御はステップ 975 に続く。

【0092】

ステップ 975 においては、送信局アドレス (TA) がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局が上記ユニキャストアドレスにて識別される基本サービスセット (BSS) 内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス (TA) がブロードキャストアドレスであり且つその局がその基本サービスセット (BSS) 内の局でないのであれば、制御はステップ 980 にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) が更新される。もしそうでないのであれば、制御はステップ 990 にジャンプする。ステップ 990 において、処理は終了する。

【0093】

図 10 は、本発明の他の実施形態によるネットワークアロケーションベクトルリセット方法を示すフローチャートである。図 10 に示すように、処理はステップ 1000 にて始まり、ステップ 1010 へと進んで、CF-End メッセージが送信される。このステップにおいては、CF-End メッセージは、従属局をスプーフすべく、コンテンションフリーピリオドの終了を示すものとは異なる値を示している。次に、ステップ 1020 においては、そのメッセージ中の受信局アドレス (RA) がブロードキャストアドレスか否かが判別される。もし受信局アドレス (RA) がブロードキャストアドレスであるならば、制御はステップ 1080 へとジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) がリセットされる。もし逆に、受信局アドレス (RA) がブロードキャストアドレスでないならば、制御はステップ 1030 に続く。

【0094】

ステップ 1030 においては、信号中の受信局アドレス (RA) がマルチキャストアドレスであるか否かが判別される。もし受信局アドレス (RA) がマルチキャストアドレスでないならば、制御はステップ 1050 へとジャンプする。受信局アドレス (RA) がマルチキャストアドレスならば、制御はステップ 1035 へと続く。

【0095】

ステップ 1035 においては、送信局アドレス (TA) がユニキャストアドレスであるか否か及びその局がその受信局アドレス (RA) によりアドレスされたグループ内の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス (TA) がユニキャストアドレスであり且つその局がグループ内の局であるならば、制御はステップ 1080 にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ 1040 に続く。

【0096】

ステップ 1040 においては、送信局アドレス (TA) がマルチキャストアドレスであるか否か及びその局が受信局アドレス (RA) によりアドレスされたグループ内の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス (TA) がマルチキャストアドレスであり且つその局が受信局アドレス (RA) によりアドレスされたグループ内の局であるならば、制御はステップ 1080 にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ 1045 に続く。

【0097】

ステップ 1045 においては、送信局アドレス (TA) がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局が受信局アドレス (RA) によりアドレスされたグループ内の局でないか否かが判別される。もし送信局アドレス (TA) がブロードキャストアドレスであり且つその局が受信局アドレス (RA) によりアドレスされたグループ内の局でないのであれば、制御はステップ 1080 にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル (NAV) がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ 1090 にジャンプする。

【0098】

次に、ステップ 1050 においては、信号中の受信局アドレス (RA) がユニキャストアドレスであるか否かが判別される。もし受信局アドレス (RA) がユニキャストアドレス

10

20

30

40

50

でないならば、制御はステップ1090へとジャンプする。受信局アドレス（RA）がユニキャストアドレスならば、制御はステップ1055へと続く。

【0099】

ステップ1055においては、送信局アドレス（TA）がユニキャストアドレスであるか否か、送信局アドレス（TA）が受信局アドレス（RA）と一致するか否か、及びその局が同じ基本サービスセット（BSS）内の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がユニキャストアドレスであり、受信局アドレス（RA）と一致し、且つその局が同じ基本サービスセット（BSS）内の局であるのであれば、制御はステップ1080にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ1060に続く。

10

【0100】

ステップ1060においては、送信局アドレス（TA）がもう一つのユニキャストアドレスであるか否か及びその局が受信局アドレス（RA）の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）が当該もう一つのユニキャストアドレスであり且つその局が受信局アドレス（RA）の局であるならば、制御はステップ1080にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ1065に続く。

【0101】

ステップ1065においては、送信局アドレス（TA）がマルチキャストアドレスであるか否か及びその局がそのマルチキャストアドレスにてアドレスされたグループ内の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がマルチキャストアドレスであり且つその局がそのグループ内の局であるならば、制御はステップ1080にジャンプし、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）がリセットされる。もしそうでないのであれば、制御はステップ1070に続く。

20

【0102】

ステップ1070においては、送信局アドレス（TA）がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局が上記ユニキャストアドレスに係る基本サービスセット（BSS）と同じ基本サービスセット（BSS）内の局であるか否かが判別される。もし送信局アドレス（TA）がブロードキャストアドレスであり且つ上記ユニキャストアドレスに係る基本サービスセット（BSS）と同じ基本サービスセット（BSS）内の局であるのであれば、制御はステップ1080に進み、ネットワークアロケーションベクトルがリセットされる。もしそうでないならば、制御はステップ1090にジャンプする。ステップ1090では処理が終了する。

30

【0103】

図11は、本発明の他の実施形態によるネットワークアロケーションベクトル（NAV）更新方法を示すフローチャートである。図11に示すように、処理はステップ1100にて始まり、ステップ1110に進んで、デュレーション値がセットされる。即ち、このステップにおいては、従属局をスプーフすべく、引き続き送信のための時間周期とは異なる値にデュレーション値がセットされる。制御はステップ1120へと進む。

【0104】

ステップ1120においては、他の規格で既に使用されているアドレスからアドレスを決定する。そして、ステップ1130においては、この借用したアドレスへと、セットしたデュレーション値を含む信号を送信する。即ち、送信は802.11規格において行うけれども、アドレスは802.11規格における目的と同様の目的で他の規格例えば802.3規格により既に使用されているアドレスが、使用され得る。例えば、十六進表現で01-80-C2-00-00-01により与えられるPAUSEアドレスを、802.3規格から802.11規格へと借用できる。802.11送信において802.3規格等の他の規格からマルチキャストアドレスを再使用することにより、アドレス空間節約等の効果が得られる。制御はステップ1140へと進む。

【0105】

40

50

ステップ1140においては、信号到達範囲内の局が、このアドレスを借用されたアドレスとして認識できるか否かを判別する。もし認識できないのであれば、その局は、例えば、借用されたアドレスをアドレスとして自動的に仮定する古い局であり、制御はステップ1150に進んでネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。即ち、拡張版たる802.11e規格に従っていない局はスプーフされ、デューレーション値に従いネットワークアロケーションベクトル（NAV）を自動的にセットし、送信を行わない。

【0106】

他方、もしその局が拡張版たる802.11eに従う局であり、そのアドレスが借用アドレスであることを認識するのであれば、制御はステップ1160にジャンプし、自局がアドレスされたグループ内にあることを確認するためのチェックを行い、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）はセットしない。制御はそしてステップ1170へと続き、処理が終了する。

【0107】

図12は、本発明の一実施形態による第1受信準備完了（CTS）信号受信後追加受信準備完了（CTS）信号受信方法を示すフローチャートである。図12に示すように、処理はステップ1200にて始まり、ステップ1210へと続いて、送信要求（RTS）信号が到達範囲内の局により受信される。次に、ステップ1220においては、自局が従属局であるか否かが判別される。もしその局が従属局ならば、制御はステップ1230へと進み、当該従属局のネットワークアロケーションベクトル（NAV）が更新される。さもなければ、その局は従属局ではないので制御はステップ1270へジャンプする。

【0108】

ステップ1240においては、タイマーがセットされる。次に、ステップ1250においては、受信準備完了信号（CTS）の受信前にタイマーが計時を終えたか否かが判別される。即ち、送信要求（RTS）信号を送信した局により送信された第1受信準備完了（CTS）信号又は追加受信準備完了（CTS）信号が従属局により所定時間以内に受信されたか否かについて、判別が行われる。

【0109】

もし、受信準備完了（CTS）信号受信前にタイマーが計時終了したならば、制御はステップ1260へと続き、ネットワークアロケーションベクトルがリセットされる。さもなければ、制御はステップ1270へとジャンプする。従って、第1受信準備完了（CTS）の直後に送信された追加受信準備完了（CTS）信号或いは送信要求（RTS）信号の直後に追って送信された追加受信準備完了（CTS）信号は、タイマーの計時終了より前に従属局、即ち第1受信準備完了（CTS）信号の聴取に問題がある従属局に送信され、従属局がそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）を不正にリセットするという問題を防ぐことができる。制御は更にステップ1270に続き、処理は終了する。

【0110】

図13は、本発明の一実施形態におけるコンテンツンフリーピリオド（CFP）中の送信要求（RTS）信号への応答方法を示すフローチャートである。図13に示すように、処理はステップ1300にて始まり、ステップ1310へと続き、送信要求（RTS）信号が受信される。即ち、このステップにおいては、従属局をスプーフすべく引き続く送信用の時間周期以外の値にセットされたデューレーション値を含む送信要求（RTS）信号を、コンテンツンフリーピリオド（CFP）中に受信する。制御はステップ1320へと続く。

【0111】

ステップ1320においては、その局がアドレスされたか否かが判定される。もしその局がアドレスされているならば、処理はステップ1330へと続く。そうでなければ、制御はステップ1370にジャンプする。

【0112】

ステップ1330においては、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）がコンテ

ンションフリーピリオド（CFP）中にセットされた理由が追及される。次に、ステップ1340においては、ネットワークアロケーションベクトル（NAV）がセットされた理由に基づきデューレーション値を無視すべきか否かが判別される。即ち、全局のネットワークアロケーションベクトル（NAV）はコンテンツションフリーピリオド（CFP）中にセットされるのであるが、送信要求（RTS）信号を受信したときには、その局はその送信要求（RTS）信号に応答しなければならない、その結果として、その局はなぜそのネットワークアロケーションベクトル（NAV）がセットされたかを決定・判別しなければならない。もし追求で得られた結果からしてデューレーション値が無視すべきものであるのであれば、制御はステップ1350へと続き、局は送信要求信号に応答する。さもなくば、デューレーション値に従い、制御はステップ1360へとジャンプして、コンテンツションフリーピリオド（CFP）中にその局に媒体が予約される。即ち、媒体を予約した局は、送信要求（RTS）信号に応答することができない。制御はステップ1370へと続き、処理が終了する。

【0113】

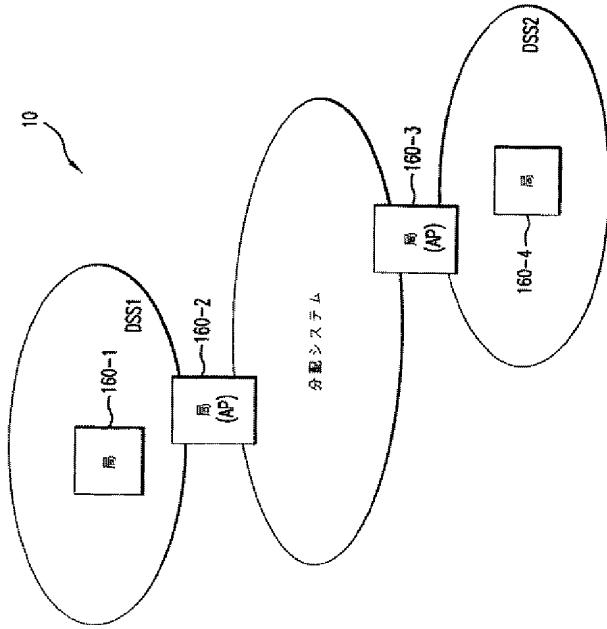
ここで、より多様な可能性が存在することに、留意されたい。即ち、上に述べた実施形態群はまさに本発明の原理をいかにして適用するかに関するわずかな例示に過ぎない。いわゆる当業者であれば、本発明の精神及び技術的範囲から離れることなく、様々な他種の配置或いは方法を実施しうる。

【図面の簡単な説明】

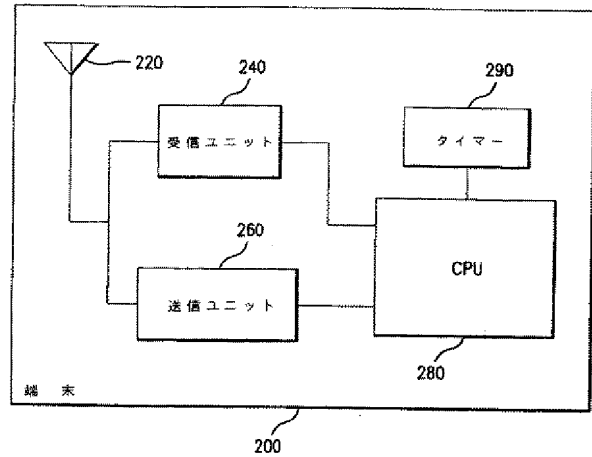
【0114】

- 【図1】 無線ローカルエリアネットワークの一例を示す図である。
- 【図2】 無線ローカルエリアネットワークにおける局の一例を示す図である。
- 【図3】 送信局から受信局へと送信を行うときの制御情報交換方法の詳細動作を示す図である。
- 【図4】 送信要求（RTS）フレームフォーマットの一例を示す図である。
- 【図5】 受信準備完了（CTS）フレームフォーマットの一例を示す図である。
- 【図6】 本発明による信号送信拡張方法例を示す図である。
- 【図7】 本発明による他の信号送信拡張方法例を示す図である。
- 【図8】 本発明による信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。
- 【図9】 本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。
- 【図10】 本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。
- 【図11】 本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。
- 【図12】 本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

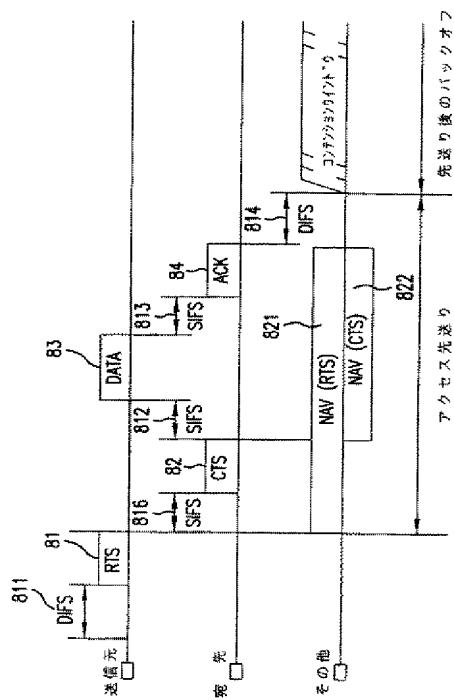
【図 1】



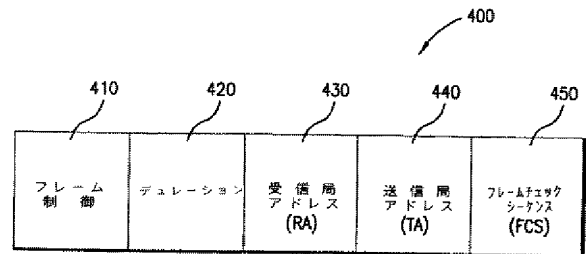
【図 2】



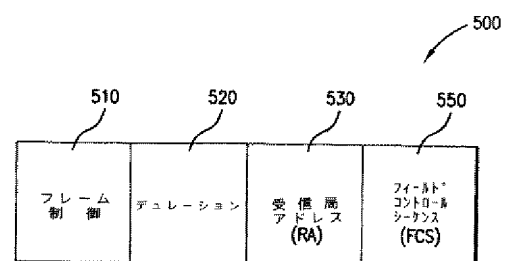
【図 3】



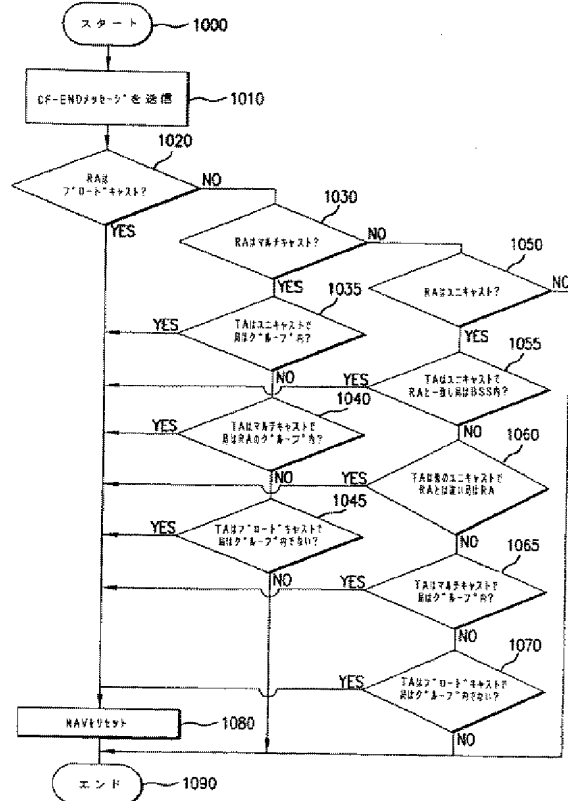
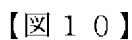
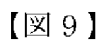
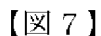
【図 4】



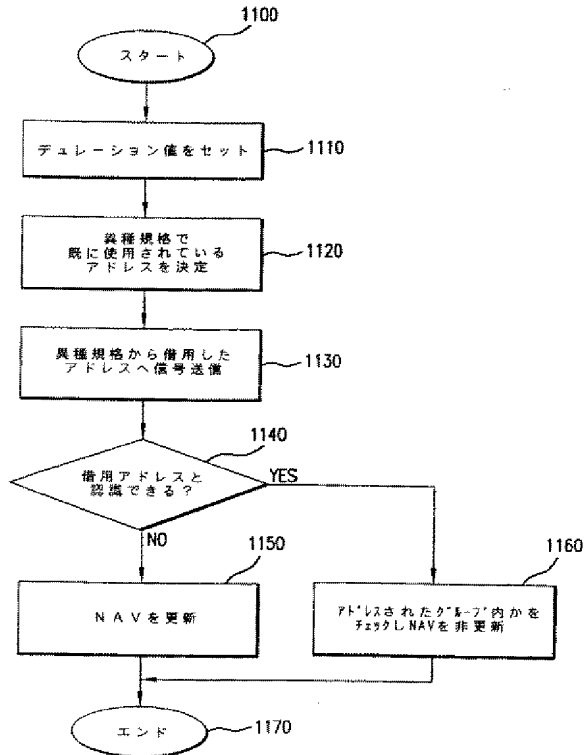
【図 5】



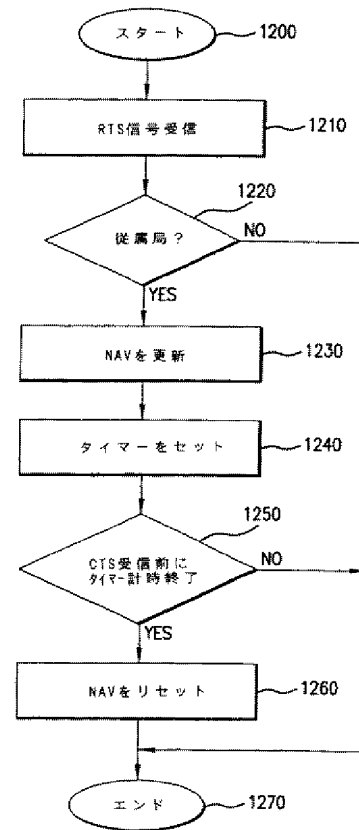
【图 8】



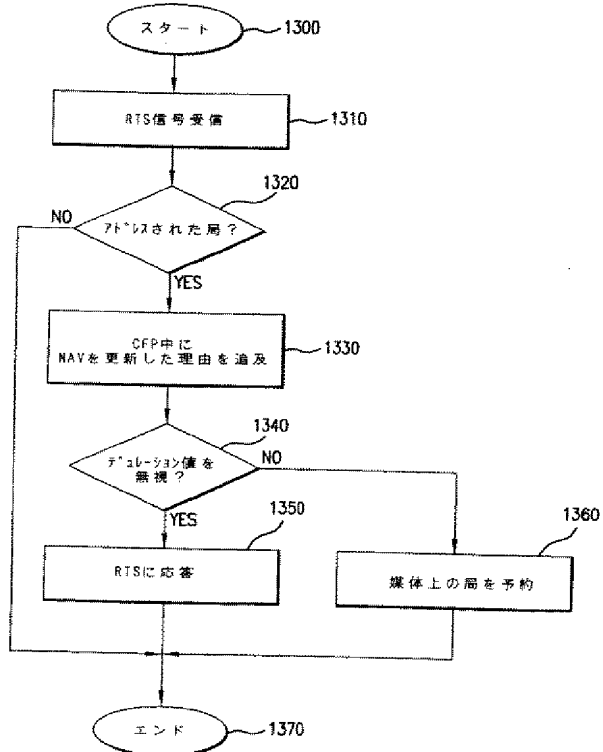
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
12 September 2002 (12.09.2002)

PCT

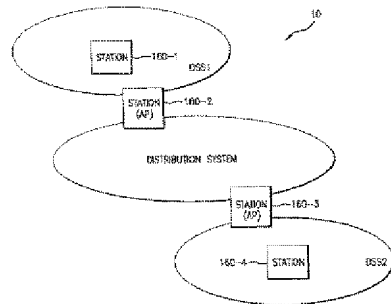
(10) International Publication Number
WO 02/071650 A1

- (51) International Patent Classification: H04B 7/298, (72) Inventor: SHERMAN, Matthew, J., Atlantis Drive, Succasunna, NJ 07876 (US).
- (21) International Application Number: PCT/US02/06435 (74) Agents: MUDGE, Brian, S. et al.; Kenyon & Kenyon, Suite 700, 1500 K Street, N.W., Washington, DC 20005-1347 (US).
- (22) International Filing Date: 4 March 2002 (04.03.2002)
- (25) Filing Language: English (81) Designated States (national): CA, JP, MX.
- (26) Publication Language: English (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, MC, NL, PT, SE, TR).
- (30) Priority Data:
60/272,856 2 March 2001 (02.03.2001) US
60/274,259 7 March 2001 (07.03.2001) US
60/290,789 14 May 2001 (14.05.2001) US
10/044,916 15 January 2002 (15.01.2002) US
10/045,071 15 January 2002 (15.01.2002) US
- Published:
with international search report

(71) Applicant: AT & T CORP. (US/US): 52 Avenue of the Americas, New York, NY 10014-2412 (US).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing in the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: INTERFERENCE SUPPRESSION METHODS FOR 802.11



(57) Abstract: An 802.11 source station (160-1) transmits a signal with the duration field other than that required for the transmission to prevent transmission by other stations during known sequences. Thus, the source station (160-1) uses the duration field to spoof the actual time the medium will be occupied, to stations within range of the signal. A station (160-4) within range for the transmitted signal will check the duration field of the transmitted signal, and update the station network allocation vector.



WO 02/071650 A1

WO 02/071680

PCT/US02/06435

INTERFERENCE SUPPRESSION METHODS FOR 802.11

(0001) This application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 60/272,854, filed March 2, 2001, entitled Interference Suppression Methods For 802.11, U.S. Provisional Application No. 60/274,259, filed March 7, 2001, entitled Interference Suppression Methods For 802.11, U.S. Provisional Application No. 60/290,789, filed May 14, 2001, entitled Interference Suppression Methods For 802.11, which are incorporated by reference herein in their entirety.

(0002) This application is a continuation of U.S. Application Nos. 10/044,916 and 10/045,071, entitled Interference Suppression Methods For 802.11, filed on January 15, 2002, and is related to U.S. applications to Interference Suppression Methods For 802.11 which are filed on even date herewith. These applications are co-pending and commonly assigned.

Background of the Invention

(0003) Wireless local area networks (WLANs) employ a plurality of mobile network stations, such as data processing devices having wireless communication capabilities. Access to the wireless medium in such a network is controlled in each station by a set media access control (MAC) protocol based on a listen-before-talk scheme.

(0004) IEEE 802.11 is a well-established standard for implementing media access control. An enhanced version of the 802.11 standard is the 802.11e standard.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

Summary of the Invention

(0004) In development of quality of service enhancements for the existing 802.11 standard, it is desirable to guarantee the time a packet or frame will be delivered on the wireless local area networks. However, when new protocols within new versions such as the enhanced 802.11e standard are introduced, there may be stations on the wireless local area networks that may not understand these new protocols. That is, there may be older stations in the wireless local area network that may not be equipped to practice the enhanced 802.11e standard. Furthermore, not all new stations practice the enhanced 802.11e standard. Accordingly, the older stations or stations not practicing the enhanced 802.11e standard might interfere with the enhanced 802.11e protocols.

(0005) Thus, interference may occur that may prevent reception of another desired transmission, or that may cause another transmission to be delayed, so that the delayed transmission is no longer useful once received.

(0006) In accordance with the various exemplary embodiments of this invention, while a first source station is transmitting on a medium, transmission from a second source station that is not equipped to practice the enhanced 802.11e standard, or that does not practice the enhanced 802.11e standard, is prevented from starting while the first source station is still using the medium. Thus, in accordance with the various exemplary embodiments of this invention, loss of a packet from being received by a destination station due to the interference from a second source station is prevented.

(0007) In accordance with the exemplary embodiments of this invention, using clear channel assessment, the source station desiring to use the medium will not transmit until it determines that the medium is clear, i.e., when it determines that no

WO 02/071650

PCT/US02/06435

carrier or significant signal is present. In accordance with the exemplary embodiments of this invention, transmissions earlier in a sequence are provided with information concerning the transmissions later in the sequence, whereby information concerning the later transmissions is used to determine the medium's availability.

(0008) In various exemplary embodiments of this invention, an 802.11 duration field may be used to indicate periods of time when no carrier may be present, or a non-802.11 carrier may be present on the medium. For example, a source station may use the duration field to indicate times where if a transmission is begun from the source station, the source station may cause delay in another transmission.

(0009) In accordance with various exemplary embodiments of this invention, an 802.11 source station transmits a signal with a duration field other than that required for the transmission to prevent transmission by other stations during known sequences. In accordance with these exemplary embodiments, the duration field is used to "spoof", or misrepresent the actual time the medium will be occupied, to stations within range of the signal.

(0010) In accordance with other exemplary embodiments, a specific set of 802.11 stations, rather than all stations within range of the signal, are involved in the spoofing scheme. In accordance with other various exemplary embodiments of this invention, the application of the duration field may be further generalized to apply to specific sets of stations. By applying group addressing with a duration field, sets of stations are determined as to whether the stations should obey the duration field set in the signal. Thus, a specific group of stations could be caused to suppress transmission.

(0011) In accordance with various exemplary embodiments of this invention, an 802.11 source station transmits a signal to an address borrowed from another

WO 02/071650

PCT/US02/06435

protocol and already in use, to prevent transmission by particular stations during known sequences. In accordance with these exemplary embodiments, the duration field is used to "spoof", or misrepresent the actual time the medium will be occupied, to stations not recognizing the address as a borrowed address.

{00012} In accordance with other various exemplary embodiments of this invention, the application of the borrowed address may be further generalized to apply to specific sets of stations.

{00013} In accordance with these various exemplary embodiments of this invention, an 802.11 source station transmits to a borrowed address to indicate the period of time for suppressing transmission from particular stations. That is, in accordance with these exemplary embodiments, the borrowed address is used to misrepresent to particular stations within range of the signal the actual time for setting the network allocation vectors (NAV).

{00014} In accordance with other various exemplary embodiments, group addressing is provided that only stations in a particular group are caused to set their suppression mechanism.

{00015} In accordance with the various exemplary embodiments of this invention, a station within range of the transmitted signal will check the duration field and the address of the transmitted signal, and set or reset the station's network allocation vector (NAV). Thus, a spoofed station will not transmit because the station's network allocation vector indicates that the medium is in use, even though the station maybe unable to hear the carrier.

{00016} In accordance with the various exemplary embodiments of this invention, because their network allocation vectors indicate that the medium is in use, stations within range of the spoofed signal, including hidden stations, will be spoofed into

WO 02/071650

PCT/US02/06435

suppression, thereby not interfering with unknown or foreign protocols. That is, in accordance with these embodiments, spoofed stations may, for example, 1) delay transmission until a more critical transmission has completed, 2) allow unknown or foreign protocol to have preferential use of the medium, 3) prevent interference from hidden stations, and 4) allow sharing of the medium by overlapping basic service sets.

Brief Description of the Drawings

(00016) FIG. 1 shows an exemplary embodiment of a wireless local area network.

(00017) FIG. 2 shows an exemplary embodiment of a station in the wireless local area network.

(00018) FIG. 3 shows detailed operation of the method to exchange control information when transmitting data from a transmitting station to a receiving station.

(00019) FIG. 4 shows an exemplary embodiment of the request-to-send (RTS) frame format.

(00020) FIG. 5 shows an exemplary embodiment of the clear-to-send (CTS) frame format.

(00021) FIG. 6 shows one exemplary method of enhancing the signal transmission according to this invention.

(00022) FIG. 7 shows another exemplary method of enhancing the signal transmission according to this invention.

(00023) FIG. 8 is a flowchart illustrating an exemplary method of enhancing the signal transmission according to this invention.

(00024) FIG. 9 is a flowchart illustrating another exemplary method of enhancing the signal transmission according to this invention.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(00025) FIG. 10-12 are flowcharts illustrating other exemplary methods of enhancing the signal transmission according to this invention.

Detailed Description

(00026) FIG. 1 discloses an exemplary embodiment of a wireless local area network (WLAN). It should be appreciated that various types of local area networks for forwarding messages to and receiving messages from network stations may be employed in the various exemplary embodiments of this invention.

(00027) As shown in FIG. 1, the wireless local area network 10 includes a distribution system 100, stations 160-1 and 160-2 provided in a first basic service set BSS1 having the same basic service, and stations 160-3 and 160-4 provided in a second basic service set BSS2 having the same basic service. For example, stations 160-1 and 160-2 are network stations provided within a cell under a common coordinating function, with one of the stations providing access to the distribution system 100 being an access point (AP) to a basic service set. Similarly, stations 160-3 and 160-4 are network stations provided within a cell under a common coordinating function, with one of the stations providing access to the distribution system 100 being an access point (AP) to a second basic service set. Stations 160-1 to 160-4 together with the distribution system 100 form an extended service set (ESS), where all stations may communicate with each other without involving entities outside of the 802.11 media access control (MAC) architecture. It should be appreciated that any of the stations 160-1 to 160-4 that are not access points may also be mobile network stations.

(00028) Further, it should be appreciated that the stations 160-1, 160-2, 160-3 and 160-4 may be connected to other devices and/or networks with which the stations

WO 02/071650

PCT/US02/06435

may communicate. Furthermore, though FIG. 1 only shows four stations within the wireless local area network 10, it should be appreciated that a wireless local area network may include more than four stations. That is, it should be appreciated that the basic service sets BSS1 and BSS2 may each include more than two stations in accordance with this invention.

(00029) As shown in FIG. 1, stations 160-2 and 160-3 are also access points (AP) that provide access to the distribution system 100 by the basic service sets BSS1 and BSS2, respectively. The distribution system 100 enables mobile network station support to the mobile network stations 160-1 and 160-4 by providing the logical services necessary to handle address to destination mapping and seamless integration of multiple basic service sets. Data moves between the basic service sets BSS1 and BSS2 and the distribution system 100 via access points. In accordance with these exemplary embodiments, because the access points are also stations 160-2 and 160-3, they are addressable entities. It should be appreciated that though FIG. 1 shows basic service sets BSS1 and BSS2 as two separate sets, in accordance with various exemplary embodiment of this invention, the basic service sets may partially overlap, be physically disjointed, or be physically collocated.

(00030) As shown in FIG. 1, to send a data message from station 160-1 to station 160-4, for example, the message is sent from station 160-1 to station 160-2, which is the input access point for basic service set BSS1 to the distribution system 100. Station 160-2, as an access point, gives the message to the distribution service of the distribution system 100. The distribution service delivers the message within the distribution system 100 in such a way that the message arrives at the appropriate distribution system destination for the intended station, station 160-4. In the

WO 02/071650

PCT/US02/06435

exemplary embodiment of FIG. 1, the message is distributed by the distribution service to station 160-3, which is the output access point for basic service set BSS2, and station 160-3 accesses a wireless medium to send the message to the intended destination, station 160-4.

(00031) FIG. 2 discloses an exemplary embodiment of a station in the wireless local area network, such as a mobile network station. As shown in FIG. 2, a station 200 is provided with an antenna 220, a receiving unit 240, a transmitting unit 260, and a central processing unit (CPU) 280. The mobile network station 200 selectively transmits and receives messages.

(00032) When receiving data, a signal received by the mobile network station 200 is received by the antenna 220, demodulated into control information or data through the receiving unit 240. Based on the control information addressed at the receiving unit 240, the central processing unit (CPU) 280 controls receipt of data by the receiving unit 240.

(00033) In transmitting data, the central processing unit (CPU) 280 identifies whether or not the medium is unused for a time period. If the central processing unit (CPU) 280 determines that the medium is busy, the central processing unit (CPU) 280 proceeds to defer mode, while if the central processing unit (CPU) 280 detects that the medium is unused for an appropriate period of time, the transmitting unit 260 transmits data.

(00034) FIG. 3 shows detailed operation of the method to exchange control information when transmitting data from a transmitting station to a receiving station, according to an exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 3, a request-to-send signal (RTS) 81 is used by a transmitting station as control information for identifying the medium connectability to a receiving station. A clear-

WO 02/071650

PCT/US02/06435

to-send signal (CTS) 82 is used by the receiving station as control information for responding to the identification made by the request-to-send signal (RTS) 81. Data 83 is sent by the transmitting station after the clear-to-send signal (CTS) 82 has been sent. An acknowledgment signal (Ack) 84 is used by the receiving station as control information for acknowledging the data reception of data 83. Subsequent data is subjected to a succeeding procedure started by another station after confirming termination of the transmission procedure between the transmitting and receiving stations, as acknowledged by the acknowledgment signal (Ack) 84 from the receiving station.

(00035) As shown in FIG. 3, time intervals such as inter-frame spaces (IFS) are provided between frames. A station determines that the medium is idle through the use of the virtual carrier detection to determine a medium's availability for transmission for the interval specified. As shown in FIG. 3, the inter-frame spaces (IFS) may include short inter-frame spaces (SIFS), PCF inter-frame spaces (PIFS), and DCF inter-frame spaces (DIFS).

(00036) As shown in FIG. 3, short inter-frame spaces (SIFS) are used as gaps between exchange procedures. For example, as shown in FIG. 3, the short inter-frame spaces (SIFS) 816, 812, and 813 are used respectively as gaps between the request-to-send (RTS) frame 81, the clear-to-send (CTS) frame 82, the data frame 83, and the acknowledgment (Ack) frame 84, for example. A short inter-frame space (SIFS) indicates the time from the end of the last symbol of the previous frame to the beginning of the first symbol of the preamble of the subsequent frame as seen at the air interface. The short inter-frame space (SIFS) is the shortest of the inter-frame spaces and is used when stations have seized the medium and need to keep the medium for the duration of the frame exchange sequence to be performed.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

Using the smallest gap between transmissions within the frame exchange sequence prevents other stations, which are required to wait for the medium to be idle for a longer gap, from attempting to use the medium, thus giving priority to completion of the frame exchange sequence in progress.

(00037) As shown in FIG. 3, DCF inter-frame spaces (DIFS) are used by stations operation under the distributed coordination function (DCF) to transmit data frames and management frames. A station using the distributed coordination function (DCF) transmits a data frame if the virtual carrier detection mechanism determines that the medium is idle. As shown in FIG. 3, at a starting point of the exchange procedure from a transmitting station to a receiving station, DCF inter-frame space (DIFS) 811 is spent for confirming connectability (channel occupation status) on the medium for transmission of the request-to-send signal (RTS) 81. Further, as shown in FIG. 3, after data 83 has been delivered, supplemental DCF inter-frame space (DIFS) 814 is spent, and the station performs a backoff procedure.

(00038) A data frame format comprises a set of fields that occur in a fixed order in all frames. These fields are used to indicate the identification of the basic service set, the address of the source station, the address of the destination station, the address of the transmitting station and the address of the receiving station, for example. FIGs. 4 and 5 show exemplary embodiments of the frame formats according to this invention.

(00039) FIG. 4 shows an exemplary embodiment of the request-to-send (RTS) frame format. As shown in FIG. 4, the request-to-send (RTS) frame 400 includes a frame control field 410 for frame control, a duration field 420 for the duration, a receiving station address field 430 for the address of the receiving station, a transmitting station address field 440 for the address of the transmitting station, and

WO 02/071650

PCT/US02/06435

a frame check sequence field 450 as a calculation field for a parity check. In the request-to-send frame format of FIG. 4, the receiving station address is the address of the station that is the intended immediate recipient of the pending directed data or management frame. The transmitting station address is the address of the station transmitting the request-to-send (RTS) frame 400.

(00040) FIG. 5 shows an exemplary embodiment of the clear-to-send (CTS) frame format. As shown in FIG. 5, the clear-to-send (CTS) frame 500 includes a frame control field 510, a duration field 520, a receiving station address field 530, and a frame check sequence field 550. In the clear-to-send (CTS) frame format of FIG. 5, the receiving station address is the address copied from the transmitting station field 440 of the immediately previous request-to-send (RTS) frame 400 to which the clear-to-send (CTS) frame 500 is a response.

(00041) For a station to transmit, using virtual and physical carrier detection, the station determines if another station is transmitting. If no station is determined to be transmitting, the transmission may proceed. The transmitting station ensures that no other station is transmitting for a required duration before attempting to transmit. If another station is determined to be transmitting, the detecting station defers transmission until the end of the current transmission.

(00042) The request-to-send (RTS) and the clear-to-send (CTS) frames 400 and 500 are exchanged prior to the actual data frame to distribute medium reservation information to announce the impending use of the medium. In accordance with an exemplary embodiment, the request-to-send (RTS) and the clear-to-send (CTS) frames 400 and 500 contain a duration field that defines the period of time that the medium is to be reserved to transmit the actual data frame and the returning acknowledgment frame. All stations within the reception range of either the

WO 02/071650

PCT/US02/06435

originating station which transmits the request-to-send (RTS) signal or the destination station which transmits the clear-to-send (CTS) frame learns of the medium reservation. Thus, a station can be unable to receive from the originating station yet still know about the impending use of the medium to transmit a data frame.

(00043) The request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals 81 and 82 contain information to set the network allocation vectors (NAV) for the stations within the range of the signals. In FIG. 3, each network allocation vector (NAV) field 821 in 822 shows the information contained in the request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals 81 and 82, respectively.

(00044) The network allocation vector (NAV) maintains a prediction of future traffic on the medium based on duration information that is announced in the request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) frames 81 and 82 prior to the actual exchange of data.

(00045) A station receiving a valid frame updates the station's network allocation vector (NAV) with the information received in the duration field contained in frame. As shown in FIG. 3, stations receiving the request-to-send (RTS) frame 81 set the network allocation vector (NAV) 821 in accordance with the request-to-send (RTS) frame 81, while stations only receiving the clear-to-send (CTS) frame 82 set their network allocation vector (NAV) 822 in accordance with the clear-to-send (CTS) frame 82, resulting in the lower network allocation vector (NAV) as shown in FIG. 3.

(00046) At the nominal beginning of each contention free period (CFP), the access point (AP) senses the medium. When the medium is determined to be idle for a period of time, the access point (AP) transmits a beacon frame. After the initial beacon frame, the access point (AP) waits for at least another period of time, and

WO 02/071650

PCT/US02/06435

then transmits one of 1) a data frame, 2) a CF-Poll frame with which the access point (AP) requests one of the stations to transfer a data packet, 3) a Data+CF-Poll frame which contains a poll and data for the polled station, or 4) a CF-End frame which indicates the end of the contention free period (CFP).

(00047) In the exemplary embodiment in FIG. 3, at a starting point of the exchange procedure from a transmitting station to a receiving station, DCF inter-frame spaces (DIFS) 811 and 814 are spent in the contention period (CP) for confirming connectability (channel occupation status) on the medium for transmission of the request-to-send signal (RTS) 81. In accordance with other various exemplary embodiments of this invention, to confirm connectability on the medium for transmission of the request-to-send signal (RTS) 81, shorter PCF inter-frame spaces (PIFS) may be used instead of the DCF inter-frame spaces (DIFS) 811 and 814 with the request-to-send signal (RTS) transmission. Thus, by using the PCF inter-frame spaces (PIFS), priority access to the medium may be obtained.

(00048) Though the shorter PCF inter-frame spaces (PIFS) are not normally used outside of the 802.11 contention free period (CFP) and a request-to-send signal (RTS) is normally only transmitted in the contention period (CP), in these exemplary embodiments, a request-to-send signal (RTS) could be used in the contention free period (CFP) or a PCF inter-frame spaces (PIFS) could be used in the contention period (CP) so as to prevent various stations from transmitting at inappropriate times. In these embodiments, receiving stations would behave in a predictable manner and would be suppressed, potentially reducing the possibility of interference.

(00049) Transmission of a frame from station 160-1 to station 160-2 of FIG. 1, for example, may not be heard by another station wishing to use the medium to transmit subsequent data because the another station may be too far away, or there may be

WO 02/071650

PCT/US02/06435

intervening obstacles. In addition, transmission of the subsequent data may interfere with the transmission of data 83 if the another station transmitting the subsequent data does not understand the protocol of station 160-1 transmitting data 83. Without enhancements, the another station may start to transmit the subsequent data while the first station, station 160-1, is still using the medium. Accordingly, the receiving station for data 83, station 160-2, for example, may hear both transmitting stations 160-1 and the another station transmitting the subsequent data, and the data 83 being received will be lost due to the transmission of the subsequent data from the second transmitting station.

(00050) As discussed above, in accordance with exemplary embodiments of this invention, the request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals 81 and 82 include information which indicates the availability of the medium for the subsequent transmission of the subsequent data. For example, request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals 81 and 82 may include a duration value in the duration field to indicate medium availability. A station within the range of the signal will check the duration field of the signal, and update the station's network allocation vector (NAV) to indicate when the medium is known in advance to be busy. Then, even if no carrier is sensed on the medium, the station will not transmit as it knows the medium is in use, even though it maybe unable to hear the carrier. That is, in these exemplary embodiments of this invention, the 802.11 duration field is used to indicate periods of time when no carrier may be present, or a non-802.11 carrier may be present, and the duration field is used to suppress transmissions from stations so as to avoid interference from the suppressed stations.

(00051) FIG. 6 shows one exemplary method of enhancing the signal transmission according to this invention. In this embodiment, the duration field set to a

WO 02/071650

PCT/US02/06435

predetermined value other than the duration time for the subsequent transmissions is sent by a transmitting station, and the stations within the range of the sent signal will update their network allocation vector (NAV) in accordance with the set duration field value.

(00052) As shown in FIG. 6, the network allocation vector (NAV) for the stations within the range of the transmitted signal 80, such as a clear-to-send signal (CTS) or request-to-send signal (RTS), is set to be greater than the time required for subsequent transmissions Tx1, Tx2,... TxN by the stations within the range.

Because the stations within the range and obeying the duration field may believe the duration field represents the time it will take for transmissions immediately following the sequence, the obeying stations are in essence being spoofed by the transmitting station. That is, the duration field is not being used by the transmitting station for its intended purpose of representing the time it will take for transmissions immediately following the sequence. Rather, the duration field is used by the transmitting station to indicate times to suppress the transmissions Tx1, Tx2,... TxN by the stations within the range of the signal 80, where if the suppressed transmissions Tx1, Tx2,... TxN have begun, another more critical transmission may be delayed, a protocol other than 802.11 which might be undetectable to the 802.11 station may interfere with the 802.11 station, or the transmitting 802.11 stations may interfere with a foreign protocol or advanced 802.11 protocol. Thus, in FIG. 6, during the suppressed time period set by the network allocation vector (NAV), transmissions, Tx1, Tx2... TxN from the stations obeying the duration field are suppressed. By spoofing to the stations obeying the duration field, it is possible to get the obeying stations to exhibit behavior for which it was not originally programmed, such as delaying the transmissions Tx1, Tx2,... TxN until a more critical transmission has

WO 02/071650

PCT/US02/06435

completed or suppressing transmission so that undetectable protocols may not interfere.

(00053) In the network of FIG. 1, if station 160-2 wishes to prevent another station from causing a beacon from being transmitted beyond the target beacon transmit time (TBTT), for example, station 160-2 may send a signal to another station such as station 160-1 containing a duration time that exceeds the normal requirements of the protocol so as to cover any time remaining between the current time, and the next target beacon transmit time. Station 160-1 and other stations within range of the sent signal will not realize that the duration field is incorrectly set, and might even propagate the signal further by re-transmitting the duration field. Thus, in this example, station 160-2 would send a signal, such as a request-to-send signal (RTS), to station 160-1 with the duration field set to cover the remaining time to the target beacon transmit time, and the receiving station 160-1 would respond with a clear-to-send signal (CTS) whose duration would be set to cover the remaining time to the target beacon transmit time as well. All stations within range of the request-to-send signal (RTS), clear-to-send signal (CTS), or both would set their network allocation vectors (NAV) so as not to attempt transmission again until after the target beacon transmit time.

(00054) In accordance with other exemplary embodiments of this invention, the application of the duration field may be further generalized to apply to specific sets of stations rather than all stations within range. That is, in accordance with these exemplary embodiments, only specific sets of stations are spoofed by the duration field. For example, enhanced stations under the 802.11e or later standard could apply group addressing with the duration field to determine which sets of stations should obey the duration field, and which should ignore it. Thus, a specific group of

WO 02/071650

PCT/US02/06435

stations, such as legacy stations which do not apply the enhanced 802.11e standard, could be caused to suppress transmission. That is, because stations applying the enhanced 802.11e standards may already contain protocols that prevent them from transmitting at a suppressed time and the legacy stations which do not apply the enhanced 802.11e standards do not contain these protocols, these legacy stations may be treated as a special group. In this case, the transmitting station sends the signal only to the group of legacy stations.

(00055) A transmitting station wishing to block usage of the medium by a set of stations sets the duration field for the length of time during which usage of the medium is to be restricted. Other parameters in the transmission determine which specific group of stations should recognize the value of the duration field. Stations not in this specific group would ignore the value of the duration field. Thus, in the example of FIG. 6, if the transmitting station wishes to block usage of the medium by a group of legacy stations, suppressed transmissions Tx1, Tx2... TxN within the time period set by the network allocation vector (NAV) would only be transmissions from legacy stations.

(00056) In an exemplary embodiment, a transmitting station such as an access point (AP) may send a signal, such as the clear-to-send signal (CTS), to a group address. In group addressing, the station transmitting to the group address has access to lists of assigned group addresses and the properties for membership in each of these addresses. A station within range of the clear-to-send (CTS) signal may identify if the receiving station address (RA) of the sent signal is a group address and whether or not the station belongs to that group. A specific set of stations, such as the stations applying an enhanced 802.11e standard, would ignore the duration field of the clear-to-send signal (CTS) if the receiving station address

WO 02/071650

PCT/US02/06435

{RA} in a clear-to-send signal (CTS) were set to the group address. The specific set of stations would then surmise that the transmitting station was spoofing the stations that are not applying the enhanced 802.11 standards, such as legacy stations. The stations applying the enhanced 802.11 standards would ignore the duration field in the clear-to-send signal clear-to-send (CTS), and still would be free to transmit. Since stations applying the enhanced 802.11 standards in accordance with this invention know not to delay the beacon from the transmitting access point (AP), the stations applying the enhanced 802.11 standards are free to use the medium. On the other hand, legacy stations and other stations which do not apply the enhanced 802.11 standards would not detect that they are being spoofed, and would set their network allocation vectors for the duration value in the clear-to-send signal (CTS) so as not to transmit. Thus, the spoofed stations are prevented from transmitting at the target beacon transmit time and delaying the beacon from the transmitting access point (AP).

{00057} In various exemplary embodiments, a station applying the 802.11 standard may borrow an address already in use for a similar purpose by a related standard, such as the purpose of pausing transmission in the related standard. For example, an 802.11 frame may borrow a multicast address for pausing transmissions from the 802.3 standard to suppress transmissions from particular stations in the 802.11 standard. In these exemplary embodiments, upon receipt of the 802.11 frame containing the borrowed 802.3 multicast address, a station not practicing the enhanced 802.11e standard, such as a legacy station, may assume that the legacy station is addressed by the multicast address, may set the network allocation vector (NAV) of the legacy station in accordance with the duration value in the 802.11 frame, and will not transmit.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(00058) On the other hand, a station practicing the enhanced 802.11e standard recognizes that the address of the 802.11 frame is a borrowed multicast address, and will check to ascertain that the enhanced 802.11e station is not in the addressed group, and thus, not set the network allocation vector (NAV). Thus, unlike the pausing effect in the 802.3 standard, the borrowed 802.3 multicast address is used in the 802.11 standard to signal to stations, such as the enhanced 802.11e stations, that the enhanced 802.11e stations need not suppress transmission. By reusing a multicast address, advantages such as saving address space may be obtained.

(00059) Table 1 shows an exemplary embodiment of the effects of a clear-to-send (CTS) signal on stations within range of the signal. It should be appreciated that since a legacy station (LSTA) will always set its network allocation vector (NAV) according to the received signal, effects on legacy stations are not shown in Table 1.

TABLE 1

Message	RA	Effect
CTS	STA	Set NAV
CTS	group	Set NAV if not in Group
CTS	broadcast	Set if legacy station

(00060) As shown in Table 1, when a clear-to-send (CTS) signal is transmitted, if a station (STA) identifies that the receiving station address (RA) in the clear-to-send (CTS) signal is the station's own address, that is, a unicast address, the station will set the station's network allocation vector (NAV) in accordance with the received clear-to-send (CTS) signal. If the station identifies that the receiving station address (RA) of the clear-to-send (CTS) signal is that of a group address, that is, a multicast address, the station will set the network allocation vector (NAV) if the station is not in the addressed group. Alternatively, the protocol may be defined such the station sets its network allocation vector (NAV) if the station is a member of the multicast

WO 02/071650

PCT/US02/06435

address. If the receiving station address (RA) of the clear-to-send (CTS) signal is a broadcast address, the station will set its network allocation vector (NAV) only if it is a legacy station that does not practice the enhanced 802.11e standard.

(00061) It should be appreciated that, while a station transmitting a clear-to-send signal (CTS) may usually expect signals sent in response, in accordance with the various exemplary embodiments of this invention, the clear-to-send signal (CTS) is merely sent for setting the network allocation vector (NAV), and thus, no other responses are expected by the station transmitting a clear-to-send signal (CTS). It should be appreciated that similar provisions with, for example, 802.11 data or null frame, that is a data frame containing no data, may be applied in accordance to this invention.

(00062) In accordance with other exemplary embodiments of this invention, a requirement for resetting network allocation vectors when a clear-to-send (CTS) signal is not detected after a request-to-send (RTS) signal, or when no frame is detected within a predetermined time period of a request-to-send (RTS) signal, is added. In an example, if some of the stations in a basic service set (BSS) are legacy stations which require resetting the network allocation vectors when a clear-to-send (CTS) signal is not detected, an additional message such as an additional clear-to-send (CTS) signal may be sent to the broadcast address or to the sender's own address. This additional clear-to-send (CTS) signal or any other similarly encoded frame may be transmitted immediately after the first clear-to-send (CTS) signal response to the request-to-send (RTS) signal, or otherwise may immediately follow the request-to-send (RTS) signal. A station not hindered by this requirement, such as stations practicing enhanced 802.11e standards, may not be affected by the additional clear-to-send signal (CTS), since the additional clear-to-send (CTS) signal

WO 02/071650

PCT/US02/06435

contains a duration value corresponding to the same network time for resetting of the network allocation vector (NAV) as the prior request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals. The stations receiving the additional clear-to-send (CTS) signal may defer resetting their network allocation vectors until the desired duration had expired.

(00063) Additional, in protocol sharing, for example, by having the station that sends the request-to-send (RTS) signal also send the additional clear-to-send (CTS) signal, stations which have problems in hearing the first clear-to-send (CTS) signal may be prevented from incorrectly resetting the network allocation vector (NAV). Thus, the setting of the network allocation vector (NAV) to that of the request-to-send (RTS) signal may be guaranteed, and the medium may be reserved appropriately.

(00064) It should be appreciated that this invention is not limited to sending of an additional clear-to-send (CTS) signal after the first clear-to-send (CTS) signal, and that other message types such as a null, acknowledgement signal or data frames could be used to perform the same function as the clear-to-send (CTS) signal.

(00065) Table 2 shows an exemplary embodiment of the effects of a request-to-send (RTS) signal on stations within range of the signal. It should be appreciated that other similar encodings may be developed by those skilled in the art using the principles disclosed in this invention. As in Table 1, since a legacy station will always set its network allocation vector (NAV) according to the received signal, effects on legacy station are not shown in Table 2.

TABLE 2

Message	TA	RA	Effect
RTS	unicast1	unicast1	Set NAV if not in same BSS
RTS	unicast1	unicast2	Set NAV, Respond CTS, Obey NAV for CTS

WO 02/071650

PCT/US02/06435

RTS	unicast1	multicast1	Set NAV if not in Group
RTS	unicast1	broadcast	Set NAV
RTS	multicast1	unicast1	Set NAV if not in Group, send CTS to Group, ignore NAV for CTS, obey physical CCA
RTS	multicast1	multicast1	Set NAV if not in Group, send CTS to Group, ignore NAV for CTS, obey physical CCA
RTS	multicast1	multicast2	Set NAV if not in Group, send CTS to Group 1, ignore NAV for CTS, obey physical CCA
RTS	multicast1	broadcast	Set NAV
RTS	broadcast	unicast1	Set NAV if not in same BSS
RTS	broadcast	multicast1	Set NAV if not in same Group
RTS	broadcast	broadcast	Set NAV

(00066) As shown in Table 2, when a request-to-send (RTS) signal is transmitted, a station identifies the transmitting station address (TA) and the receiving station address (RA) in the request-to-send (RTS) signal, and sets the station's network allocation vector (NAV) accordingly. As shown in Table 2, if the transmitting station address (TA) is of a first unicast address (unicast1), the station will set its network allocation vector (NAV) if 1) the receiving station address (RA) is a broadcast address, 2) the receiving station address (RA) is also of the first unicast address (unicast1) and the station is in the same basic service set as the first unicast address (unicast1), or 3) if the receiving station address (RA) is a multicast address (multicast1) and the station is not in the same group as the addressed group. Further, if the receiving station address is another unicast address (unicast2), the station will set its network allocation vector (NAV) accordingly, respond with a clear-to-send (CTS) signal if the station's address is the another unicast address (unicast2), and obey the network allocation vector (NAV) in the clear-to-send (CTS) signal.

(00067) As shown in Table 2, if the transmitting station address (TA) is of a first multicast address (multicast1), the station will set its network allocation vector (NAV) if the receiving station address (RA) is a broadcast address. Further, if the receiving station address (RA) is also of the first multicast address (multicast1) or another

WO 02/071650

PCT/US02/06435

multicast address {multicast2}, or a unicast address {unicast1}, the station will set its network allocation vector (NAV) accordingly if the station is not in the addressed group of the first multicast address {multicast1}, respond with a clear-to-send (CTS) signal if addressed by the receiving station address (RA), ignore the network allocation vector (NAV) for transmitting the clear-to-send (CTS) signal, but obey physical clear channel assessment (CCA). It should be appreciated that it is also possible to encode the message such that the network allocation vector (NAV) is set if the station is in the addressed group of the first multicast {multicast1}.

{00068} Further, as shown in Table 2, if the transmitting station address (TA) is of a broadcast address (Broadcast), the station will set its network allocation vector (NAV) if 1) the receiving station address (RA) is a broadcast address, 2) the receiving station address (RA) is also of the first unicast address {unicast1} and the station is in the same basic service set as the first unicast address {unicast1}, or 3) if the receiving station address (RA) is a multicast address {multicast1} and the station is not in the same group as the addressed group.

{00069} In a contention free period (CFP), a station must be able to determine when to ignore the network allocation vector (NAV) of the request-to-send (RTS) signal and when to obey the network allocation vector (NAV) of the request-to-send (RTS) signal. That is, though the network allocation vector (NAV) of all stations are set during the contention free period (CFP), when a station receives a request-to-send (RTS) signal, the station must respond to the request-to-send (RTS) signal. However, if the station's network allocation vector (NAV) is set, the station may not be able to respond if the station is reserved for a period of time on the medium. Thus, as shown in Table 2, if a request-to-send signal (RTS) is received during a contention free period (CFP), the station must remember why its network allocation

WO 02/071650

PCT/US02/06435

vector (NAV) is set, and the station must be able to determine when to ignore and when to obey the network allocation vector (NAV).

(00070) It should be appreciated that the use of the techniques of this invention could be for sharing with a non-802.11 protocol. If the medium is to be reserved for a period of time for use by a non-802.11 protocol, the transmitting station could send a message with the duration field set so as to prevent use of the medium by 802.11 stations when another protocol is active. For example, as shown in FIG. 7, a station practicing the enhanced 802.11e standards could send a signal 80, such as a clear-to-send signal (CTS), to itself with a duration field set to a specified duration value. All stations including stations practicing the enhanced 802.11e standards would set their network allocation vectors (NAV) accordingly. The other unknown or foreign protocol would then have preferential use of the medium during that specified duration value interval. The stations practicing the 802.11 standards within the range of the clear-to-send signal (CTS) would set their network allocation vectors so as not to use the medium, even though they might not be able to detect the other protocol.

(00071) It should be appreciated that, in accordance with this invention, a station practicing an 802.11e standard or some future enhanced 802.11 version may introduce a new protocol within the standard. For example, a token passing scheme may be introduced within the 802.11e enhanced standard, or an unscheduled contention free period (CFP) may be introduced between a transmitting station, such as the access point (AP), and a subset of stations. In accordance with various exemplary embodiments of this invention, the new protocol is specific to a group of stations, and stations that are not in the specific group are set to suppress transmissions. In these exemplary embodiments, the transmitting station may send

WO 02/071650

PCT/US02/06435

a request-to-send signal (RTS) from itself, for example, to the group's multicast address in which the duration time would be set for a specific extended period of time. Stations not in the group are set to suppress transmissions, while the transmitting station implements a protocol of its choosing.

(00072) In other exemplary embodiments of this invention, an 802.11 CF-End message may be used to indicate the end of the period of time for suppressing transmission other than the time indicated by the duration value. That is, though the CF-End message is normally only used in the 802.11 standards to indicate the end of the contention free period (CFP), in accordance with these embodiments, the CF-End message may be used for other purposes. For example, a source station may use the CF-End message to indicate times where if a transmission from the source station has ended and no further delay of other transmissions is required, the source station may cause transmissions from all stations that had suppressed their transmissions to resume transmitting by resetting a suppression mechanism.

(00073) In accordance with the various exemplary embodiments of this invention, the 802.11 source station transmits a CF-End message at times other than the times indicating expiration of the contention free period (CFP), to prevent transmission by other stations during known sequences. That is, in accordance with these exemplary embodiments, the CF-End message is also used to spoof stations within range of the signal by lying about the ending of the contention free period (CFP). A station within range of the CF-End signal will update the station's network allocation vector (NAV) to indicated the reset time of the network allocation vector (NAV).

(00074) Thus, if a transmitting station decides that it no longer needs the additional time set aside by the duration field in the request-to-send signal (RTS), for example, the transmitting station may send a CF-End to the broadcast address. The CF-End

WO 02/071650

PCT/US02/06435

would cause all stations within the range of the CF-End signal to reset the stations' network allocation vectors so as to shorten the time set aside from that originally specified in the duration field. Similarly, if the previous transmission has ended but the network allocation vector (NAV) has not indicated the end of the suppression duration, as set by the CF-End signal, the station will not transmit because the station's network allocation vector indicates that the medium is still in use.

(00075) It should be appreciated that the application of the enhanced CF-End also can be extended to group addressing so that only stations in a particular group are caused to reset their suppression mechanism.

(00076) Table 3 shows an exemplary embodiment of the effects of a CF-End signal on stations within range of the signal. As in Table 1 and Table 2, since a legacy station will always set its network allocation vector (NAV) according to the received signal, effects on legacy station are not shown in Table 3.

TABLE 3

Message	TA	RA	Effect
CF-End	unicast1	unicast1	Reset NAV if in same BSS
CF-End	unicast1	unicast2	Reset NAV if unicast2
CF-End	unicast1	multicast1	Reset NAV if in Group
CF-End	unicast1	broadcast	Reset NAV
CF-End	multicast1	unicast1	Reset NAV if in Group
CF-End	multicast1	multicast1	Reset NAV if in Group
CF-End	multicast1	multicast2	Reset NAV if in Group2
CF-End	multicast1	broadcast	Reset NAV
CF-End	broadcast	unicast1	Reset NAV if not in same BSS
CF-End	broadcast	multicast1	Reset NAV if not in same Group
CF-End	broadcast	broadcast	Reset NAV

(00077) As shown in Table 3, when a CF-End signal is transmitted, a station identifies the transmitting station address (TA) and the receiving station address (RA) in the CF-End signal, and sets the station's network allocation vector (NAV) accordingly. As shown in Table 3, if the transmitting station address (TA) is of a first

WO 02/071650

PCT/US02/06435

unicast address (unicast1), the station resets its network allocation vector (NAV) if 1) the receiving station address (RA) is a broadcast address, 2) the receiving station address (RA) is also of the first unicast address (unicast1) and the station is in the same basic service set as the first unicast address (unicast1), or 3) if the receiving station address (RA) is a multicast address (multicast1) and the station is in the same group as the addressed group. Further, if the receiving station address is another unicast address (unicast2), the station resets its network allocation vector (NAV) accordingly if the address of the station is the second unicast address (unicast2).

(00078) As shown in Table 3, if the transmitting station address (TA) is of a first multicast address (multicast1), the station resets its network allocation vector (NAV) if 1) the receiving station address (RA) is a broadcast address, 2) the receiving station address (RA) is also of the first unicast address (unicast1) and the station is in the same group as the addressed group, or 3) if the receiving station address (RA) is also the first multicast address (multicast1) and the station is in the same group as the addressed group. Further, if the receiving station address is another multicast address (multicast2), the station resets its network allocation vector (NAV) accordingly if the station is in the second group.

(00079) As shown in Table 3, if the transmitting station address (TA) is of a broadcast address (Broadcast), the station resets its network allocation vector (NAV) if 1) the receiving station address (RA) is a broadcast address, 2) the receiving station address (RA) is also of the first unicast address (unicast1) and the station is not in the same basic service set as the first unicast address (unicast1), or 3) if the receiving station address (RA) is a multicast address (multicast1) and the station is not in the same group as the addressed group.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(00080) It should be appreciated that the methods of this invention may be applied in overlap mitigation of basic service sets (BSS). That is, the methods may be applied when two or more 802.11 basic service sets (BSS) operate in the same area. In such cases, in accordance to various exemplary embodiments of this invention, the transmitting stations treat each other as foreign protocols, and suppress transmissions within their own basic service sets (BSS) at scheduled times as discussed above. Thus, in the example shown in FIG. 6, the suppressed transmissions Tx1, Tx2, ... TxN are thus transmissions within each basic service set (BSS). In these embodiments, the basic service sets (BSS) may take turns sharing the medium.

(00081) In an exemplary embodiment, the station groups are defined as all stations existing in a basic service set that interfere with other basic service sets. In this exemplary embodiment, group addresses are assigned corresponding to each of the groups. When a first basic service set and a second basic service set of a plurality of basic service sets arrange a time such that the first basic service set is to suppress interfering transmissions, the transmitting station for the first basic service set may issue a signal such as a clear-to-send (CTS) signal to the group defined as interfering with the second basic service set. Thus, the impact to the first basic service set is minimized, as only stations interfering with the second basic service set are suppressed.

(00082) It should be appreciated that the network allocation vector (NAV) for a given station may continually be set, due to suppression for the Contention Free Period (CFP) from several surrounding basic service sets (BSS). Accordingly, the continually set station may never have the chance to transmit.

(00083) In accordance with other various exemplary embodiments of this

WO 02/071650

PCT/US02/06435

invention, a suppressed station may send a signal, such as a clear-to-send (CTS) signal, in response to a request-to-send (RTS) signal from the access point (AP) of the suppressed station's own basic service set (BSS), to the stations addressed from one of the groups suppressing it. That is, the suppressed station would send a clear-to-send signal (CTS) to the group indicated by the transmitting station, ignoring the suppressed station's own network allocation vector (NAV). The suppressed station would first wait for the medium to be physically clear of any messages using physical carrier sense on the medium. When the access point (AP) from the suppressed station's own basic service set (BSS) hears the clear-to-send (CTS) signal from the suppressed station, the access point (AP) would then know that one set of interfering stations were suppressed. The access point (AP) then sends a CF-End message from itself, to the suppressed station. This would clear the suppressed station's network allocation vector (NAV), and allow the cleared station to transmit for some period of time. The transmitting station may repeat this process with several groups of interfering stations in a row if necessary until the cleared stations could transmit in a clear medium.

(00084) In essence, in accordance with the various exemplary embodiments of the present invention, the use of signals such as the request-to-send signal (RTS), the clear-to-send signal (CTS), and CF-End would create an unscheduled contention free period (CFP), that could be used to implement the normal contention free period (CFP) protocol, or another protocol that might be of use in future versions of the 802.11 standard.

(00085) It should be appreciated that enhanced stations according to various exemplary embodiments of this invention may be sensitive to why a network allocation vector (NAV) is set. If, for example, the enhanced station could

WO 02/071650

PCT/US02/06435

differentiate between the network allocation vector (NAV) being set because it was in a contention free period (CFP) or being set by a recently transmitted message frame such as data, request-to-send signal request-to-send (RTS), or clear-to-send signal (CTS), for example, it may chose to ignore the network allocation vector (NAV) only for the contention free period (CFP), and obey the network allocation vector (NAV) if it would interrupt an ongoing 802.11 frame exchange sequence. In this example, the standard practice of transmitting the clear-to-send signal (CTS) after a short inter-face time interval (SIFS) would be used. However, if clear channel assessment were not idle, or the network allocation vector (NAV) was causing suppression due to an ongoing frame exchange sequence, no clear-to-send signal (CTS) response would occur. Thus, according to these various exemplary embodiments of this invention, the station transmitting the request-to-send signal (RTS) would realize that if no clear-to-send signal (CTS) response is heard after a short inter-face time interval (SIFS), the station must be suppressed. At that point, the transmitting station could either retry the request-to-send signal (RTS) or give up until a later time.

(00086) It should be appreciated that in accordance with these exemplary embodiments, a PCF inter-face time interval (PIFS) may be used for the retry to maintain access priority on the medium, even outside of the contention free period (CFP), and that the request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) frames may also be allowed within the contention free period (CFP).

(00087) FIG. 8 is a flowchart illustrating a method of updating the network allocation vector (NAV) in accordance with an exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 8, the process begins with step 800, and continues to step 810, where the duration value is set. That is, in this step, the duration value is

WO 02/071650

PCT/US02/06435

set to a value other than a time period for subsequent transmission to spoof obeying stations. Control then continues to step 820.

(00088) In step 820, a signal, such as the clear-to-send (CTS) signal is sent containing the set duration value. Next, in step 830, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is that of the station. If the receiving station address (RA) is that of the station, control jumps to step 860, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, the receiving station address (RA) is not that of the station, control continues to step 840.

(00089) In step 840, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a group address and whether the station is not in the addressed group. If the receiving station address (RA) is a group address and the station is not in the addressed group, control jumps to step 860, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control continues to step 850.

(00090) In step 850, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a broadcast address and whether the station is not a legacy station. If the receiving station address (RA) is a broadcast address and the station is not in the addressed group, control continues to step 860, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control jumps to step 870. In step 870, the process ends.

(00091) FIG. 9 is a flowchart illustrating a method of updating the network allocation vector (NAV) in accordance with another exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 9, the process begins with step 900, and continues to step 910, where the duration value is set. That is, in this step, the duration value is set to a value other than a time period for subsequent transmission to spoof obeying stations. Control then continues to step 920.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(00092) In step 920, a signal, such as the request-to-send (RTS) signal is sent containing the set duration value. Next, in step 930, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a broadcast address. If the receiving station address (RA) is a broadcast address, control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, the receiving station address is not a broadcast address, control continues to step 940.

(00093) In step 940, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a multicast address. If the receiving station address (RA) is not a multicast address, control jumps to step 960. If the receiving station address (RA) is a multicast address, control continues to step 945.

(00094) In step 945, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a unicast address and whether the station is not in the group identified by the multicast address. If the transmitting station address (TA) is a unicast address and the station is not in the group, control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control continues to step 950.

(00095) In step 950, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a multicast address and whether the station is not in the group identified by the multicast address contained in the transmitting station address (TA). If the transmitting station address (TA) is a multicast address and the station is not in the group identified by the multicast address contained in the transmitting station address (TA), control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control continues to step 955.

(00096) In step 955, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a broadcast address and whether the station is not in the group identified by the multicast address. If the transmitting station address (TA) is a

WO 02/071650

PCT/US02/06435

broadcast address and the station is not in the group, control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control jumps to step 990.

(00097) Next, in step 960, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a unicast address. If the receiving station address (RA) is not a unicast address, control jumps to step 990. If the receiving station address (RA) is a unicast address, control continues to step 965.

(00098) In step 965, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is the same unicast address as that contained in the receiving station address (RA) and whether the station is not in the basic service set (BSS) identified by the unicast address. If the transmitting station address (TA) is the unicast address and the station is not in the basic service set (BSS), control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control continues to step 970.

(00099) In step 970, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a multicast address and whether the station is not in the group identified by the multicast address contained in the transmitting station address (TA). If the transmitting station address (TA) is the multicast address and the station is not in the group, control jumps to step 980, where the network allocation vector (NAV) is updated. If not, control continues to step 975.

(00100) In step 975, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a broadcast address and whether the station is not in the basic service set (BSS) identified by the unicast address. If the transmitting station address (TA) is a broadcast address and the station is not in the basic service set (BSS), control continues to step 980, where the network allocation vector (NAV) is

WO 02/071650

PCT/US02/06435

updated. If not, control jumps to step 990. In step 990, the process ends.

(000101) FIG. 10 is a flowchart illustrating a method of resetting the network allocation vector (NAV) in accordance with another exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 10, the process begins with step 1000, and continues to step 1010, where the CF-End message is sent. In this step, the CF-End indicates a value other than the end of the contention free period to spoof obeying stations.

Next, in step 1020, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the message is a broadcast address. If the receiving station address (RA) is a broadcast address, control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, the receiving station address (RA) is not a broadcast address, control continues to step 1030.

(000102) In step 1030, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a multicast address. If the receiving station address (RA) is not a multicast address, control jumps to step 1050. If the receiving station address (RA) is a multicast address, control continues to step 1035.

(000103) In step 1035, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a unicast address and whether the station is in the group addressed by the receiving station address (RA). If the transmitting station address (TA) is a unicast address and the station is in the group, control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control continues to step 1040.

(000104) In step 1040, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a multicast address and whether the station is in the group addressed by the receiving station address (RA). If the transmitting station address (TA) is a multicast address and the station is in the group addressed by the receiving

WO 02/071650

PCT/US02/06435

station address (RA), control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control continues to step 1045.

(000105) In step 1045, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a broadcast address and whether the station is not in the group addressed by the receiving station address (RA). If the transmitting station address (TA) is a broadcast address and the station is not in the group addressed by the receiving station address (RA), control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control jumps to step 1090.

(000106) Next, in step 1050, a determination is made as to whether the receiving station address (RA) in the signal is a unicast address. If the receiving station address (RA) is not a unicast address, control jumps to step 1090. If the receiving station address (RA) is a unicast address, control continues to step 1055.

(000107) In step 1055, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a unicast address, whether the transmitting station address (TA) matches the receiving station address (RA), and whether the station is in the same basic service set (BSS). If the transmitting station address (TA) is a unicast address, matches the receiving station address (RA), and the station is in the same basic service set (BSS), control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control continues to step 1060.

(000108) In step 1060, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is another unicast address and the station is at the receiving station address (RA). If the transmitting station address (TA) is another unicast address and the station is at the receiving station address (TA), control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control continues to step 1065.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(000109) In step 1065, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a multicast address and whether the station is in the group addressed by the multicast address. If the transmitting station address (TA) is a multicast address and the station is in the group, control jumps to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control continues to step 1070.

(000110) In step 1070, a determination is made as to whether the transmitting station address (TA) is a broadcast address and whether the station is in the same basic service set (BSS) as the unicast address. If the transmitting station address (TA) is a broadcast address and the station is in the same basic service set (BSS) as the unicast address, control continues to step 1080, where the network allocation vector (NAV) is reset. If not, control jumps to step 1090. In step 1090, the process ends.

(000111) FIG. 11 is a flowchart illustrating a method of updating the network allocation vector (NAV) in accordance with another exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 11, the process begins with step 1100, and continues to step 1110, where the duration value is set. That is, in this step, the duration value is set to a value other than a time period for subsequent transmission to spoof obeying stations. Control then continues to step 1120.

(000112) In step 1120, the address is determined from an address already in use for another standard. Then, in step 1130, a signal containing the set duration value is sent to the borrowed address. That is, though the transmissions are in the 802.11 standard, an address in another standard already in use for a similar purpose to the 802.11 standard, such as the 802.3 standard, may be used. For example, the PAUSE address given as 01-80-C2-00-00-01 in Hexadecimal notation may be borrowed from the 802.3 standard to the 802.11 standard. By reusing the multicast

WO 02/071650

PCT/US02/06435

address from another standard such as the 802.3 standard in an 802.11 transmission, advantages such as saving address space may be obtained. Control then continues to step 1140.

(000113) In step 1140, station within the range of the signal determines whether or not it recognizes the address as a borrowed address. If not, the station is, for example, a legacy station which automatically assumes that it is address by the borrowed address, and control continues to step 1150 where the station's network allocation vector (NAV) is updated. That is, stations not practicing the enhanced 802.11e standard will be spoofed into automatically setting the network allocation vector (NAV) in accordance with the duration value, and will not transmit.

(000114) On the other hand, if the station is practicing the enhanced 802.11e standard, and recognizes that the address is a borrowed address, control jumps to step 1160, where the station will check as to make sure it is not in the addressed group, and will not set its network allocation vector (NAV). Control then continues to step 1170, where the process ends.

(000115) FIG. 12 is a flowchart illustrating a method of receiving an additional clear-to-send (CTS) signal after a first clear-to-send (CTS) signal in accordance with an exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 12, the process begins with step 1200, and continues to step 1210, where the request-to-send (RTS) signal is received by a station within range. Next, in step 1220, a determination is made as to whether the station is an obeying station. If the station is an obeying station, control continues to step 1230, where the network allocation vector (NAV) of the obeying station is updated. Else, the station is not an obeying station and control jumps to step 1270.

(000116) In step 1240, a timer is set. Next, in step 1250, a determination is made

WO 02/071650

PCT/US02/06435

as to whether the timer expired before receipt of a clear-to-send signal (CTS). That is, a determination is made as to whether a first clear-to-send (CTS) signal or an additional clear-to-send (CTS) signal sent by the station sending the request-to-send (RTS) signal is received by the obeying station within a predetermined period of time.

(000117) If the timer expires before receipt of a clear-to-send (CTS) signal, control continues to step 1260, where the network allocation vector (NAV) is reset.

Otherwise, control jumps to step 1270. Accordingly, an additional clear-to-send (CTS) signal sent immediately after the first clear-to-send (CTS), or otherwise immediately following the request-to-send (RTS) signal, is sent before expiration of the timer to the obeying station, which may have problems hearing the first clear-to-send (CTS) signal, and may prevent the obeying station from incorrectly resetting their network allocation vector (NAV). Control then continues to step 1270, where the process ends.

(000118) FIG. 13 is a flowchart illustrating a method of responding to a request-to-send (RTS) signal during a contention free period (CFP) in accordance with an exemplary embodiment of this invention. As shown in FIG. 13, the process begins with step 1300, and continues to step 1310, where a request-to-send (RTS) signal is received. That is, in this step, the station receives a request-to-send (RTS) signal in the contention free period (CFP) containing a duration value set to a value other than a time period for subsequent transmission to spoof obeying station. Control then continues to step 1320.

(000119) In step 1320, a determination is made as to whether the station is addressed. If the station is addressed, control continues to step 1330. Else, control jumps to step 1370.

WO 02/071650

PCT/US02/06435

(000120) In step 1330, the reason that the network allocation vector (NAV) is set during the contention free period (CFP) is retrieved. Next, in step 1340, a determination is made as to whether to ignore the duration value based on the reason the network allocation vector (NAV) is set. That is, though the network allocation vector (NAV) of all stations are set during the contention free period (CFP), when a station receives a request-to-send (RTS) signal, the station must respond to the request-to-send (RTS) signal, and thus, the station must determine why its network allocation vector (NAV) is set. If the duration value is to be ignored based on the retrieved reason, control continues to step 1350, where the station responds to the request-to-send signal. Otherwise, the duration value is to be obeyed, and control jumps to step 1360 where the station is determined to be reserved on the medium during the contention free period (CFP). That is, the station that is reserved on the medium is not able to respond to the request-to-send (RTS) signal. Control then continues to step 1370, where the process ends.

(000121) It should be appreciated that many other possibilities exist. That is, it should be appreciated that the exemplary embodiments discussed above are just a small list of examples of how the principles of the present invention can be applied. Other arrangements and methods can be implemented by those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the present invention.

WO 02/071680

PCT/US02/06435

What is Claimed Is:

1. A method for spoofing stations while transmitting data through a medium using a first standard, the method comprising:
 setting a duration value to a value other than a time period for a predetermined subsequent message transmission; and
 sending a signal containing the duration value to an address already in use by a second standard, wherein at least one of the stations is an obeying station that updates a network allocation vector in accordance with the duration value.
2. The method of claim 1, wherein the first standard is the 802.11 standard.
3. The method of claim 2, wherein the second standard is the 802.3 standard.
4. The method of claim 3, wherein the address is a PAUSE address in the 802.3 standard, and the address is given as 01-80-C2-00-00-01 in Hexadecimal notation.
5. The method of claim 1, wherein the duration value represents a time period for suppressing transmissions by the obeying station.
6. The method of claim 5, wherein transmissions of unknown protocols are given preferential use of the medium when the transmissions by the obeying station are suppressed.

WO 02/071680

PCT/US02/06435

7. The method of claim 5, wherein transmissions of hidden stations are given preferential use of the medium when the transmissions by the obeying station are suppressed.
8. The method of claim 5, wherein critical transmissions are given preferential use of the medium when the transmissions by the obeying station are suppressed.
9. The method of claim 5, wherein at least some of the stations are provided in an overlapping basic service set, and stations of the overlapping basic service set are given preferential use of the medium when the transmissions by the obeying station are suppressed.
10. The method of claim 5, wherein stations of an enhanced version of a standard are given preferential use of the medium when the transmissions by the obeying station are suppressed.
11. A method for spoofing stations while transmitting data through a medium, the method comprising:
- setting a duration value to a value other than a time period for a predetermined subsequent message transmission; and
 - sending a first signal containing the duration value, wherein at least one of the stations is an obeying station that updates a network allocation vector in accordance with the duration value if a second signal is detected after the first signal and that resets

WO 02/071650

PCT/US02/06435

the network allocation vector if the second signal is not detected after the first signal;
and

sending a third signal containing the duration value, wherein if the at least one station resets the network allocation vector because the second signal is not detected after the first signal, the at least one station updates the network allocation vector in accordance with the duration value contained in the third signal.

12. The method of claim 11, wherein the first signal is a request-to-send signal and the second signal is a clear-to-send signal.

13. The method of claim 12, wherein the third signal is a clear-to-send signal.

14. The method of claim 11, wherein the third signal is sent immediately after the second signal.

15. The method of claim 11, wherein the third signal is sent immediately after the first signal.

16. A method for spoofing stations while transmitting data through a medium, the method comprising:

setting a duration value to a value other than a time period for a predetermined subsequent message transmission; and

sending a signal containing the duration value during a contention free period.

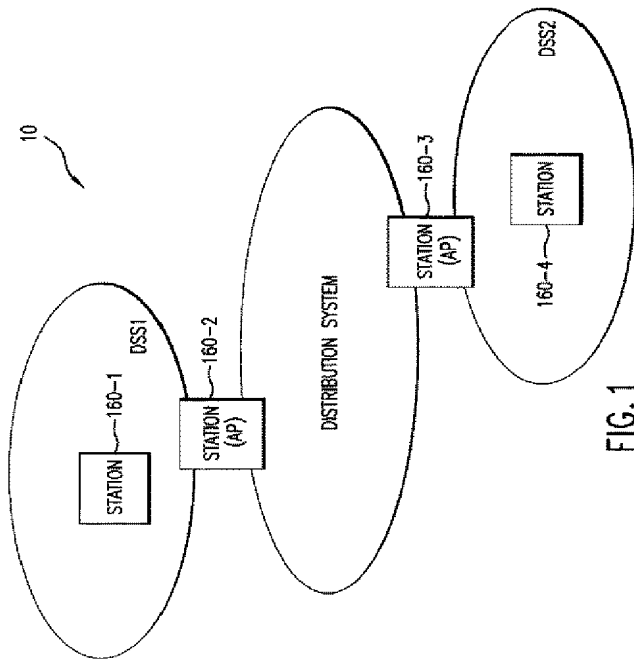
WO 02/071680

PCT/US02/06435

wherein at least one of the stations is an obeying station that updates a network allocation vector in accordance with the duration value, that records a reason why the network allocation vector is updated, and that determines when to ignore a duration value of a subsequent signal sent during the contention free period and when to obey the duration value of the subsequent signal based upon the reason why the network allocation vector is updated.

17. The method of claim 16, further comprising responding to the subsequent signal when the duration value of the subsequent signal is ignored.

18. The method of claim 16, wherein the subsequent signal is a request-to-send signal.



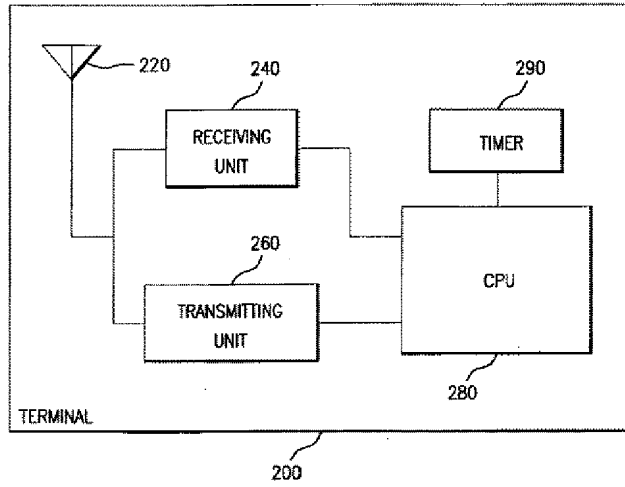


FIG. 2

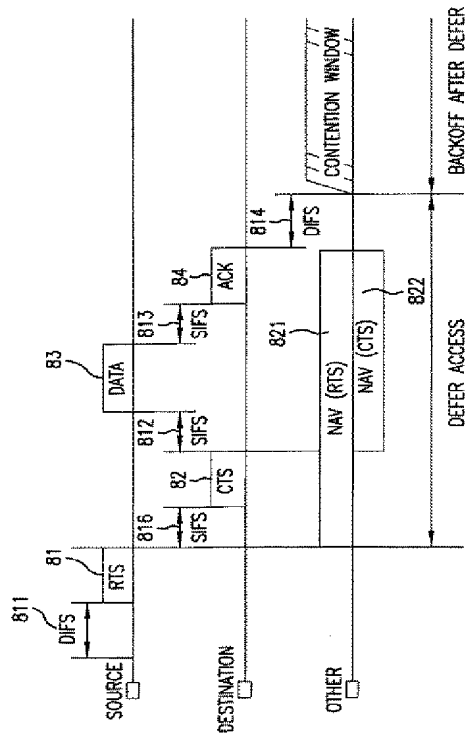


FIG. 3

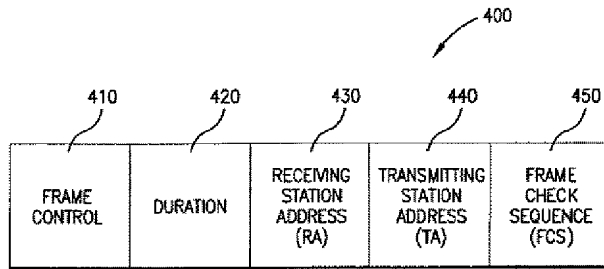


FIG. 4

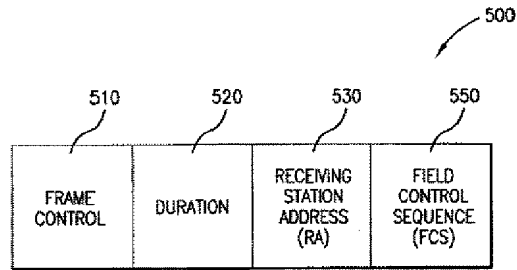


FIG. 5

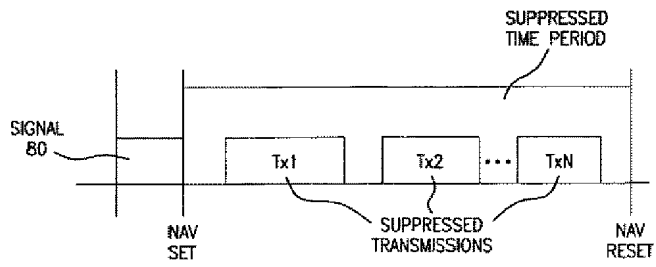


FIG. 6

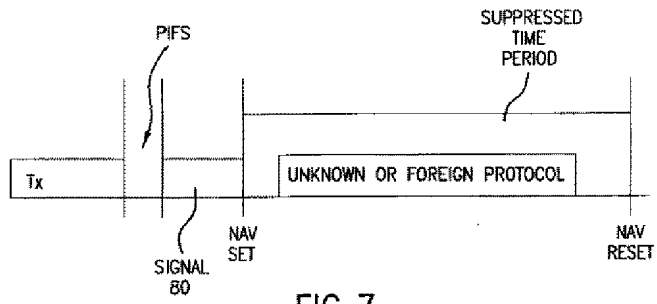
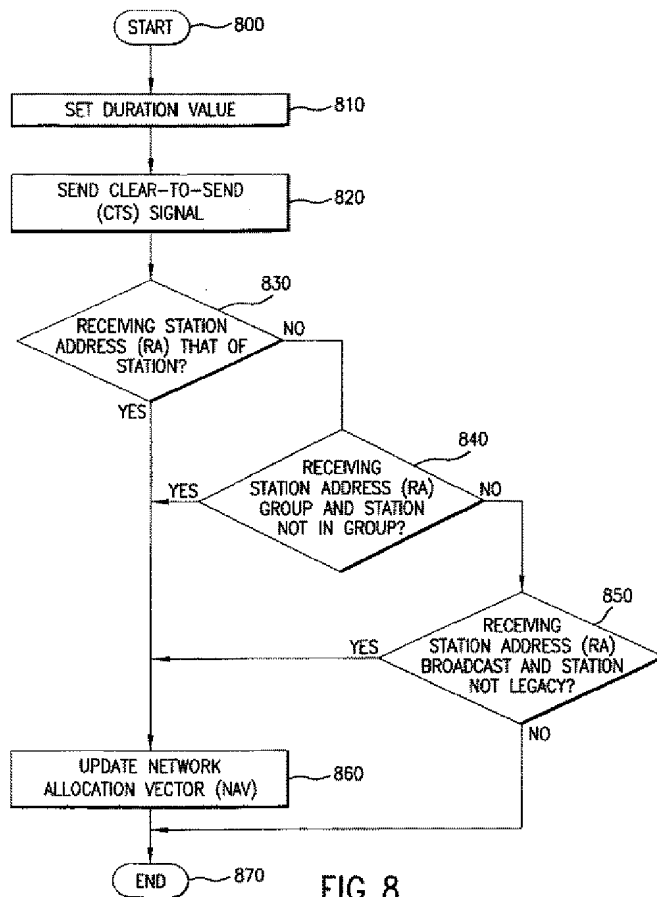


FIG. 7

WO 02/071650

8/13

PCT/US02/06435

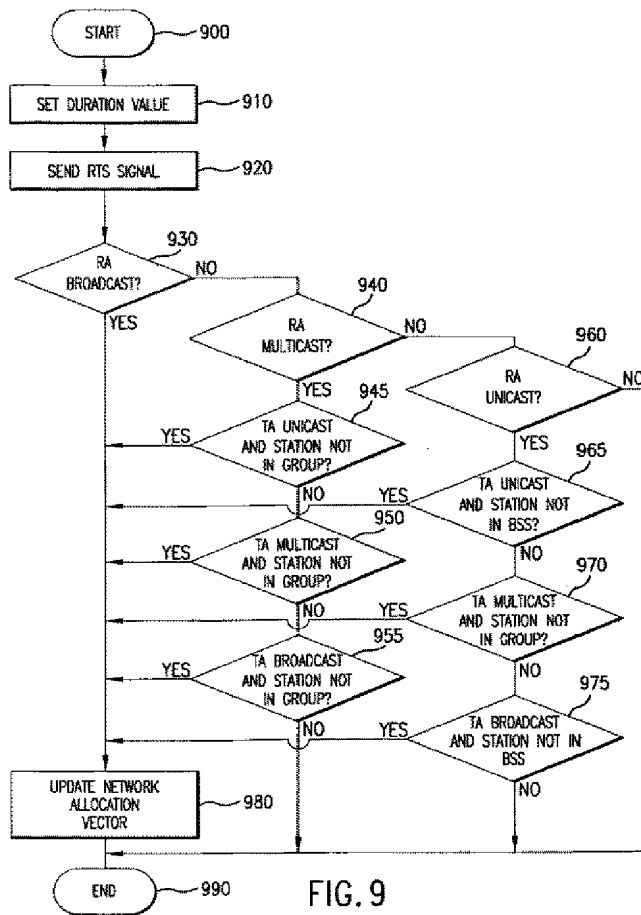


SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

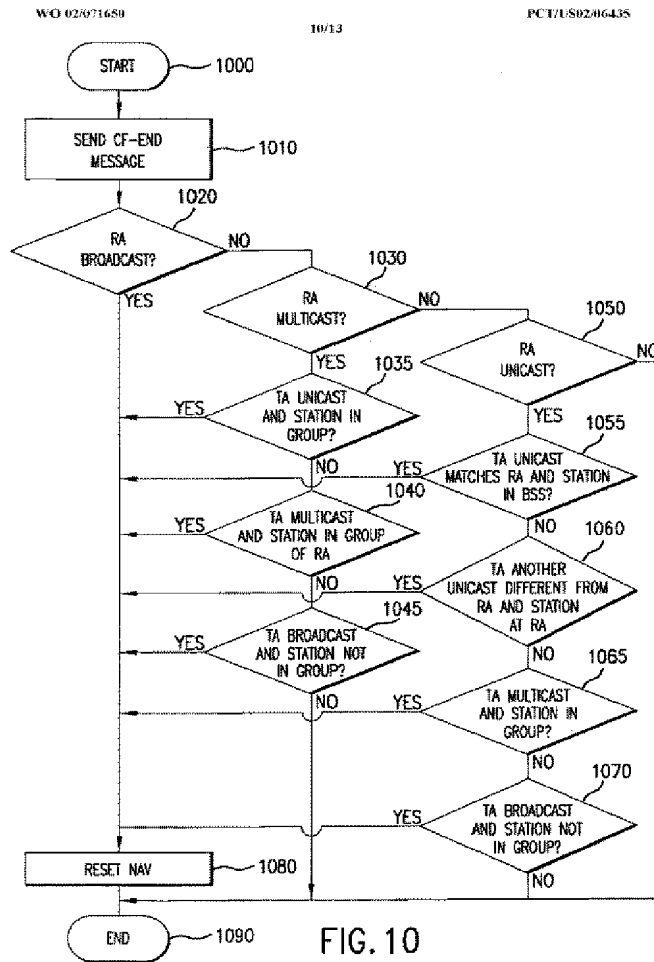
WO 02/071650

9/13

PCT/US02/06435



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



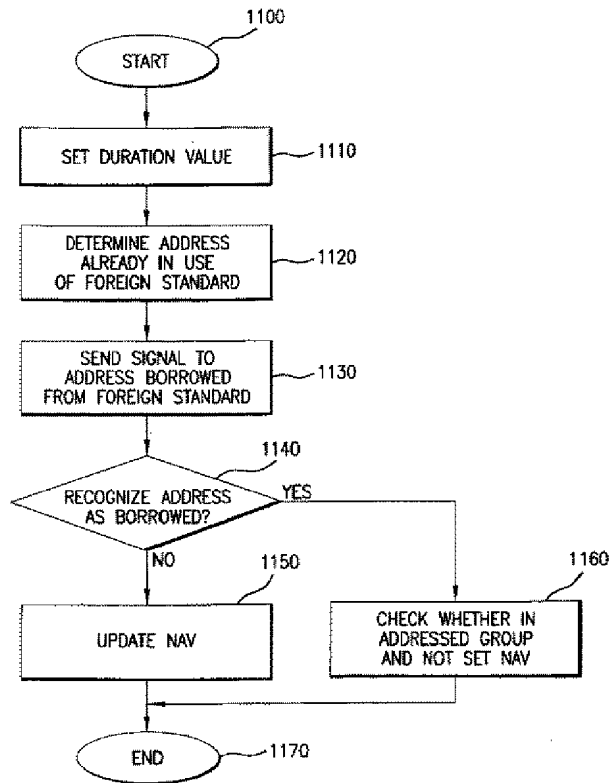


FIG. 11

WO 02/071650

12/13

PCT/US02/06435

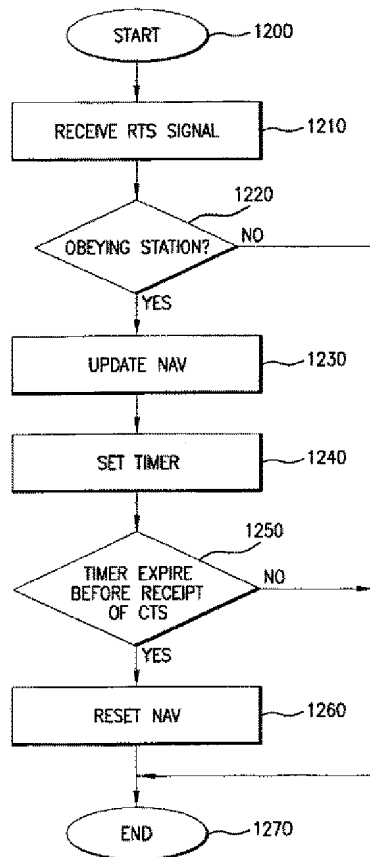


FIG. 12
SUBSTITUTE SHEET (RULE 28)

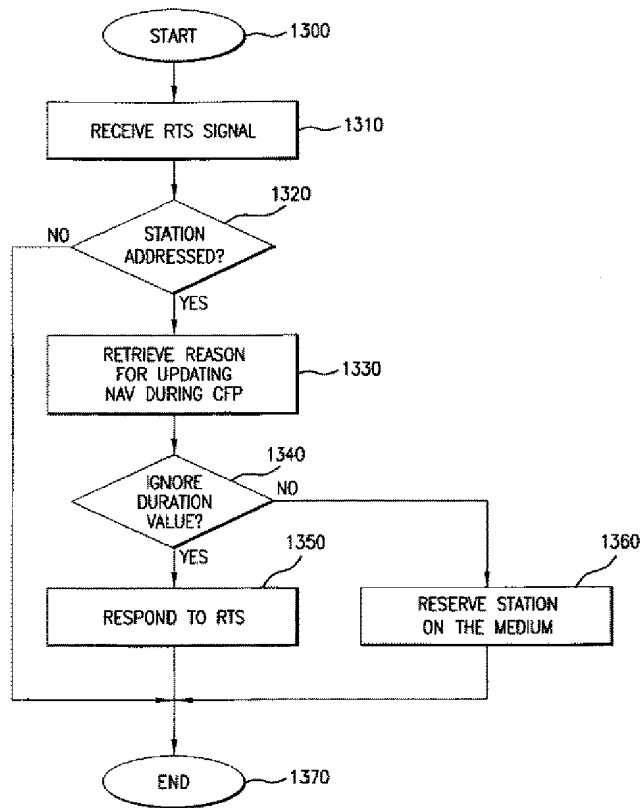


FIG. 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/06435												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H 04B 7/208, H 04B 7/212, H 04L 12/50. US CL : 370/445, 447, 458, 459. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 370/445, 447, 458, 459. Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 5,953,344 A (DAILEY ET AL.) 14 SEPTEMBER 1999 (14.09.1999), COLUMN 9 LINES 40-65.</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5,665,954 (HAKKANEN ET AL.) 02 SEPTEMBER 1997 (02.09.1997), COLUMN 3 LINES 15-60.</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A,B</td> <td>US 6,373,833 (BESONVIERI ET AL.) 16 APRIL 2002 (16.04.2002), COLUMN 8 LINES 50-50, FIGURE 10D.</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US 5,953,344 A (DAILEY ET AL.) 14 SEPTEMBER 1999 (14.09.1999), COLUMN 9 LINES 40-65.	1-18	A	US 5,665,954 (HAKKANEN ET AL.) 02 SEPTEMBER 1997 (02.09.1997), COLUMN 3 LINES 15-60.	1-18	A,B	US 6,373,833 (BESONVIERI ET AL.) 16 APRIL 2002 (16.04.2002), COLUMN 8 LINES 50-50, FIGURE 10D.	1-18
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	US 5,953,344 A (DAILEY ET AL.) 14 SEPTEMBER 1999 (14.09.1999), COLUMN 9 LINES 40-65.	1-18												
A	US 5,665,954 (HAKKANEN ET AL.) 02 SEPTEMBER 1997 (02.09.1997), COLUMN 3 LINES 15-60.	1-18												
A,B	US 6,373,833 (BESONVIERI ET AL.) 16 APRIL 2002 (16.04.2002), COLUMN 8 LINES 50-50, FIGURE 10D.	1-18												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Special categories of cited documents:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*A* documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>*I* items disclosed published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>*B* earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>*L* documents which may draw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>*Y* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>*O* documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>*A*</td> </tr> <tr> <td>*P* documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td>*A*</td> </tr> </tbody> </table>			Special categories of cited documents:		*A* documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*I* items disclosed published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	*B* earlier application or patent published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	*L* documents which may draw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art	*O* documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*A*	*P* documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*A*
Special categories of cited documents:														
A documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*I* items disclosed published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention													
B earlier application or patent published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone													
L documents which may draw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* Document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art													
O documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*A*													
P documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*A*													
Date of the actual completion of the international search 04 May 2002 (04.05.2002)		Date of mailing of the international search report 07 JUN 2002												
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20234 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Allen D. Tran Telephone No. (703) 308-4388												

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10/044,916

(32)優先日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 10/045,071

(32)優先日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CA, JP, MX

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成17年12月22日(2005.12.22)

【公表番号】特表2004-535695(P2004-535695A)
 【公表日】平成16年11月25日(2004.11.25)
 【年通号数】公開・登録公報2004-046
 【出願番号】特願2002-570440(P2002-570440)
 【国際特許分類第7版】
 H 0 4 L 12/28
 【F I】
 H 0 4 L 12/28 3 0 3

【手続補正書】
 【提出日】平成17年3月2日(2005.3.2)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0048
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0048】

本実施形態においては、アクセスポイント(A P)たる送信局が信号例えば受信準備完了信号(C T S)をグループアドレスに送信する。グループアドレッシングにおいては、グループアドレス宛に送信した局は、割り当てられたグループアドレス及びそのアドレスの各々におけるメンバーシッププロパティのリストにアクセスする。その受信準備完了(C T S)信号の到達範囲内にいる局は、その信号の受信局アドレス(R A)がグループアドレスであるかどうか及びその局がそのグループに属しているか否かを識別する。特定の局の集合、例えば拡張版たる802.11e規格が適用される局の集合は、受信準備完了信号(C T S)中の受信局アドレス(R A)がグループアドレスにセットされているならば、その受信準備完了信号(C T S)のデュレーションフィールドを無視するであろう。当該特定の局の集合は、そのとき、送信局が拡張版たる802.11e規格が適用されていない局、例えば古い局をスプーフしているものと推測する。拡張版たる802.11eが適用されている局は、受信準備完了信号(C T S)中のデュレーションフィールドを無視し、引き続き自由に送信できる状態を採る。拡張版たる802.11e規格が適用される局は、本発明によれば、送信アクセスポイント(A P)からビーコンを遅延させないように知らされているため、拡張版たる802.11e規格が適用される局は媒体を自由に使用できる。他方で、古い局及び拡張版たる802.11eが適用されていない局は、自分たちがスプーフされていることを検知せず、そのネットワークアロケーションベクトルを受信準備完了信号(C T S)のデュレーション値に設定して、送信を行わないようにする。従って、スプーフされた局は、目標ビーコン送信時間において送信すること及び送信アクセスポイント(A P)からのビーコンを遅延させることを、妨げられる。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0082
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0082】

ステップ850においては、その信号の受信局アドレス(R A)がブロードキャストアドレスであるか否か及びその局が古い局でないかが判別される。もし受信局アドレス(R A)がブロードキャストアドレスであり且つその局が古い局でないならば、制御は

ステップ 8 6 0 へと進みネットワークアロケーションベクトル (NAV) が更新される。もしそうでないならば、制御はステップ 8 7 0 へと続く。ステップ 8 7 0 では、処理が終わる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 4】

【図 1】無線ローカルエリアネットワークの一例を示す図である。

【図 2】無線ローカルエリアネットワークにおける局の一例を示す図である。

【図 3】送信局から受信局へと送信を行うときの制御情報交換方法の詳細動作を示す図である。

【図 4】送信要求 (RTS) フレームフォーマットの一例を示す図である。

【図 5】受信準備完了 (CTS) フレームフォーマットの一例を示す図である。

【図 6】本発明による信号送信拡張方法例を示す図である。

【図 7】本発明による他の信号送信拡張方法例を示す図である。

【図 8】本発明による信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【図 9】本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【図 10】本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【図 11】本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【図 12】本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【図 13】本発明による他の信号送信拡張方法例を示すフローチャートである。

【手続補正 4】

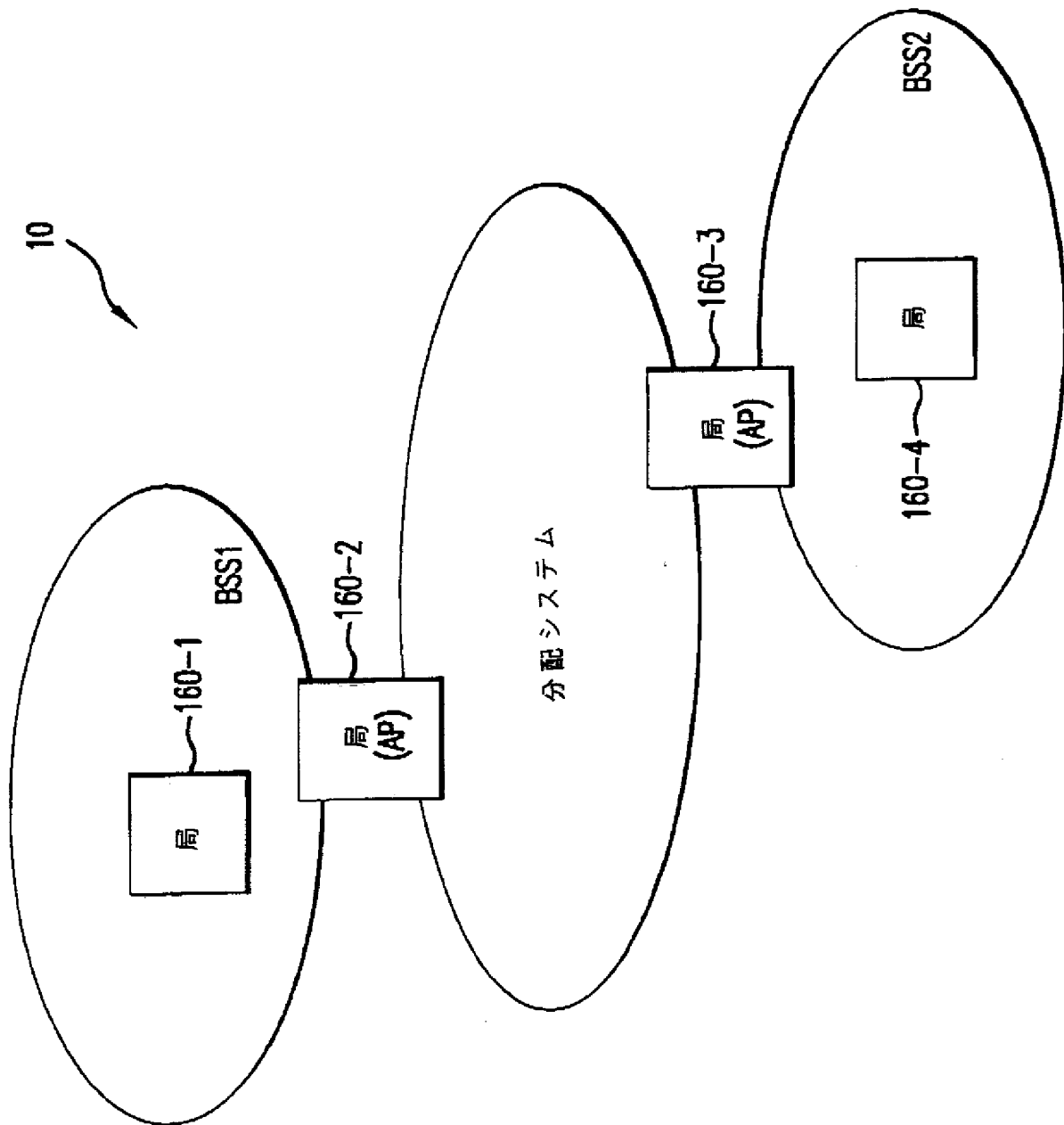
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



【手続補正 5】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図 5】

